TOME XIII (1926) N° 1 JANVIER-MARS 1926

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les trois mois

ABONNEMENT. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de *18* francs pour la France et de *22* francs pour l'étranger; il doit être adressé au Trésorier au Siège Social.

COMMUNICATIONS. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV[e].

SÉANCES. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V[e]

SOMMAIRE

Liste générale des Membres de la Société, p. 2. — Séance du 8 janvier 1926, p. 22. — P. RIOLS : Note sur le Mildew du Houblon, p. 26. — R. POUTIERS : Observations sur deux insectes vivant aux dépens de **Piéris brassicæ : Chalcis femorata** PANZ. et **Xanthandrus comtus** HARR, p. 31. — V. V. DUCOMET : Le Rhizoctone violet et ses hôtes, p. 33. — P. MARIE : **Utilisation de la Naphtaline pour éloigner les Hannetons femelles au moment de la ponte.** Observations diverses, p. 39. — Séance du 5 février 1926, p. 49. — J. DUFRENOY : Mycocécidies observées dans la vallée de Barèges, p. 51. — A.-L. GUYOT : Essais de lutte pratique contre la Chlorose du Pêcher, p. 66. — M. SIMONET : Note sur une maladie cryptogamique de la Tomate, p. 70. — Séance du 5 mars 1926, p. 72. — G. NICOLAS : Les Rouilles du Blé à Monlon (Haute-Garonne) en 1924-1925, p. 75. — P. C. K. ROUPPERT : Intumescences et perlules chez les végétaux, p. 83. — V. DUCOMET : A propos de la forme écidienne de **Puccinia simplex**, p. 86. — S. KHARBUSH : Recherches cytologiques sur les Blés parasités par **Puccinia glumarum**, p. 92. — Bibliographie. J. ERIKSSON : Aide-mémoire relatif à de nouvelles recherches sur la Rouille des Céréales, p. 111. — Information, p. 117.

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

BUREAU POUR L'ANNEE 1926

Président d'honneur : M. MANGIN (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Museum d'Histoire naturelle.

Président : M. LESNE (P.), Assistant d'Entomologie au Museum d'Histoire naturelle.

Vice-Président : M. COSTANTIN (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum d'Histoire naturelle.

Secrétaire général : M. FOËX (Et.), Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie de Paris.

Secrétaires : M. MAUBLANC (A.), Chef des Travaux à l'Institut Agronomique.

M. VAYSSIÈRE (P.), Directeur-adjoint de la Station Centrale d'Entomologie de Paris.

Trésorier : M. LHOSTE (L.), 60, quai des Carrières, à Charenton (Seine).

Archiviste : M. le Dr MAGROU (J.), Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

Archiviste-adjoint : M. GUYOT (L.), Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie.

CONSEIL D'ADMINISTRATION
en 1926

ARNAUD (G.), Directeur-Adjoint de la Station Centrale de Phytopathologie.

BOIS (J.), Professeur au Museum d'Histoire naturelle.

CAPUS (J.), Député de la Gironde, ancien Ministre de l'Agriculture.

DANGEARD (P.-A.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne.

DUCOMET (V.), Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.

FRON (G.), Professeur à l'Institut National Agronomique.

LOUBET (A.), Inspecteur divisionnaire à la Compagnie des Chemins de fer P.-L.-M.

MARIÉ (P.), Chef du Service Entomologique de la Société des Agriculteurs de France.

MOLLIARD (M.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences.

RABAUD (Et.), Professeur à la Sorbonne.

SEMICHON (L.), Docteur ès Sciences.

VILMORIN (L. de), 4, quai de la Mégisserie, Paris-1er.

MEMBRES DE LA SOCIETE

ACKAOUI (C.), Ingénieur agronome, Station Fleming-Remleh, Alexandrie (Egypte).

ALABOUVETTE (L.), Ingénieur agricole, Préparateur phytopathologiste à la Station d'Avertissements Agricoles, Domaine de « Mon Désir », par Montferrand (Puy-de-Dôme).

ALAPHILIPPE, Répétiteur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

ALLORGE (P.), Docteur ès Sciences, Préparateur au Museum d'Histoire naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, 63, rue de Buffon, Paris (5e).

ARNAUD (G.), Docteur ès Sciences, Directeur-Adjoint de la Station Centrale de Phytopathologie, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e) *Ancien Secrétaire général.*

ARNAUD (Mme G.), Station Centrale de Phytopathologie, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

ATANASOFF (D.), Professeur de Pathologie végétale à l'Université de Sofia, rue Journaliste, Sofia (Bulgarie).

AUFRÈRE (G.), Professeur de Chimie à l'Ecole Nationale d'Industrie Laitière de Mamirolle (Doubs).

AYOUTANTIS (A.), Ingénieur Agricole, 19, rue Alexandre-le-Grand, Athènes (Grèce).

BACHALA (L.), Directeur des Services Agricoles du Gers, 1, rue de Metz, à Auch (Gers).

BACHE-WEIG (Mlle (S.), Smith College, Northampton, Massachussets (Etats-Unis d'Amérique).

BANCAUD (G.), Docteur en Pharmacie, à Chartres (Eure-et-Loir).

BARBEY (A.), Expert Forestier, à Montcherraud-sur-Orbe, Canton de Vaud (Suisse).

BARBIER (Mlle A.-M.), Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

BASSET (J.), 7, rue Yvon-Villarceau, Paris (16e).

BEAUVERIE (J.), Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône).

BENGLI-PAPAZIAN (Ch.), 12, rue Césarion ; Halte Cléopâtre, Ramleh, Alexandrie (Egypte).

BENOIST (C.), Ferme de Moyencourt, par Orgerus (Seine-et-Oise).

BENOIT (J.), Cloche près Boutigny (Eure-et-Loir), par Houdan (Seine-et-Oise).

BERNARD, Professeur d'Agriculture, 62, rue Benoîte-Vincent, à Béthune (Pas-de-Calais).

BERRO-AGUILERA (J.-M.), Ingénieur agronome, Directeur de la Station de Pathologie végétale de Andalucia oriental, Almeria (Espagne).

BESSERER (Mme), 2 *bis*, rue Scheffer, Paris (16e).

BESSIL (J.), 25, avenue des Gobelins, Paris (13e).

BEZSSONOFF (N.), 5, rue Marc-Bachet, à Colombes (Seine).

BIERS (P.), Préparateur au Museum d'Histoire naturelle, 63, rue de Buffon, Paris (5e).

BITANCOURT (A.), Ingénieur agronome, Assistant au Service de Phytopathologia do Instituto Biologico de Defesa Agricola, rua Voluntarios-da-Patria, 83, Rio de Janeiro (Brésil).

BLANCHARD (E.), Directeur des Services Agricoles, Versailles (Seine-et-Oise).

BLARINGHEM (L.), Professeur à la Sorbonne, 40, boulevard du Montparnasse, Paris.

BODENHEIMER (F.-S.), Division of Entomology, Agricultural Experiment Station, P. D. B., 121, Tel Aviv (Palestine).

BOIS (D), Professeur au Museum, Laboratoire de Cultures, 61, rue de Buffon, Paris (5e).

BOLIVAR (J.), Directeur del Museo nacional de Sciencas Naturales, 20, passo de Recoleto, Madrid (Espagne).

BOLLE (Mlle la Dr P.-C.), Suikerproefstation, Cheribon (Java).

BONAFÉ, Directeur de l'Institut Agricole de Maison Carrée, près Alger (Algérie).

BONNAMOUR (Dr S.), Médecin des Hôpitaux, Chargé de Cours à la Faculté de Médecine, 137, avenue de Saxe, à Lyon (Rhône).

BONNET (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut de Physiologie générale, rue de l'Université, à Strasbourg (Bas-Rhin).

BORREL (Dr A.), Directeur de l'Institut de Bactériologie, 3, rue Kœberlé, à Strasbourg (Bas-Rhin).

BOSE (Dr S.-R.), M. A., D. S. C. F. L. S., Professeur de Botannique, à Carmichael Medical College, Calcutta (Indes).

BOUVIER (E.-L.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e). *Ancien Président.*

BOVET (A.), 16, rue de l'Arquebuse, à Autun (Saône-et-Loire).

BOYER (G.), Professeur honoraire de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, 90, rue de Paris, à Houdan (Seine-et-Oise).

BRÈTHES (H.), Mar Chiquita, 5033, General Urquiza (F. C. C. A.), Buenos-Ayres (République Argentine).

BRIERLEY (Dr W.-B.), Head of the Department of Mycology, Institut of Plant Pathology, Rhotamsted Expertiment Station Harpenden (Angleterre).

BROSSE (M.), Jardinier-Chef de l'Ecole Professionnelle de Sacuny-Bernicot, par Saint-Genis-Laval (Rhône).

BUFFON (A.), Service de l'Agriculture, Basse-Terre (Guadeloupe).

BUNYARD (George Fl. S.), 25, Bower Mount Road, Maidstone (Angleterre).

BURR (A.), Conservateur du Musée Zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire, Strasbourg.

BUTLER (E.-J.), Director of Imperial Bureau of Mycology, 17, kew Green, Kew (Surrey) (Angleterre).

CACARIS (G.), Ingénieur agricole, Etablissements Zervendakis et Strongylatis, La Canée-Crête (Grèce).

CAPUS (J.), Directeur Honoraire de la Station de Pathologie végétale de Cadillac (Gironde), Député de la Gironde, Ancien Ministre de l'Agriculture, 5, rue Montcalm, Paris (18e). *Ancien Président.*

CAVADAS (D.), Directeur de la Station de Pathologie végétale de Lechonia, par Volo (Grèce).

CHABROLIN (Ch.), Ingénieur agronome, Professeur à l'Ecole d'Agriculture Coloniale de Tunis, 28, rue Lafayette, Tunis (Tunisie).

CHAPPELLIER (A.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, 5, avenue Pierre-Curie, à Saint-Cyr-l'Ecole (Seine-et-Oise).

CHARPENTIER (Ch.), Correspondant du Service des Epiphyties, 164, boulevard du Montparnasse, Paris.

CHASSIGNOL (F.), Instituteur honoraire, Bourg - le - Comte (Saône-et-Loire).

CHATEAU (E.), Instituteur honoraire à Charrecey, par Saint-Léger-sur-Dheune (Saône-et-Loire).

CHAUZIT (J.), Directeur des Services Agricoles, Chartres (Eure-et-Loir).

CHEVALLIER (Abbé), Chanoine à Autun, Président de la Société des Sciences Naturelles, 8, rue Notre-Dame, à Autun (Saône-et-Loire).

CHOISELAT, 11 *bis*, rue du Centre, à la Garenne-Colombes (Seine).

CHOPARD (L.), 2, square Arago, Paris (13e).

CHRESTIAN (J.), Professeur à l'Institut Agricole de Maison-Carrée, près Alger (Algérie).

CHRISSEMENT-VILLAIN, Membre titulaire de la Société des Ingénieurs Civils de France, 31, rue de Moscou, Paris (8e).

COCHET-COCHET, Rosiériste à Courbert (Seine-et-Marne).

COMMISSION CONSULTATIVE DES EPIPHYTIES, HAUT COMMISSARIAT DE L'ETAT DE SYRIE, Damas (Syrie).

CORBIÈRE (L.), 70, rue Asselin, à Cerbourg (Manche).

COSTA-LIMA (Dr A.-M. da), Professeur de Entomologia Agricola da Escola Superior de Agricultura e M. Veterinaria a Niteroy, Casa Luiz de Rezende, rue Ouvidor, 116, Rio de Janeiro (Brésil) .

COSTANTIN (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum, 55, rue de Buffon, Paris (5e). *Vice-Président.*

COTTE (J.), Professeur à l'Ecole de Médecine, 213, rue d'Endoume, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

CRÉPIN (C.), Directeur de la Station d'Avertissements Agricoles de Clermont-Ferrand, Domaine de « Mon Désir », par Montferrand (Puy-de-Dôme).

DANGEARD (P.-A.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, 1, rue Victor-Cousin, Paris (5e). *Ancien Président.*

DANGEARD (P.), Docteur ès Sciences, Préparateur à la Faculté des Sciences, Laboratoire de Botanique, 1, rue Victor-Cousin, Paris (5e).

DANYZS (Dr J.), Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris, (15e).

DEBREUIL (Ch.), Secrétaire de la Société Nationale d'Acclimatation, 25, rue de Châteaudun, Paris (8e).

DECROCK (E.), Professeur à la Faculté des Sciences, Place Victor-Hugo, à Marseille (Bouchès-du-Rhône).

DELACOUR (J.), à Clérès (Seine-Inférieure).

DELAFIELD (M.), 29, avenue Davel, Lausanne (Suisse).

DELAMARRE DE MONCHAUX, 6, rue de Bellechasse, Paris (7e).

DELASSUS (M.), Inspecteur-Chef du Service de la Défense des Cultures, 26, boulevard Baudin, à Alger (Algérie).

DRAYTON (F.-L.), Pathologiste, Division de la Botanique, Ferme d'expérimentation, Ottawa (Canada).

DUBOIS (Mlle), 191, boulevard Pereire, Paris.

DUBOYS (Ch.), Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Rennes (Ille-et-Vilaine).

DUCOMET (V.), Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, 85, rue des Chantiers, à Versailles (Seine-et-Oise).

DUFRENOY (J.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, Chef de Travaux à la Sation Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

DUPORT (L.), Chargé de la Station Expérimentale Agricole et Forestière de Phu-Tho (Tonkin).

EBERHARDT, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon (Doubs) .

ECOLE MOYENNE PRATIQUE D'HORTICULTURE ET D'AGRICULTURE DE L'ETAT, à Vilvorde (Belgique).

EFTIMIOU-TCHAVOV (Mlle P.), 7, rue Thénard, Paris (5e).

FALCOZ (L.), Docteur de l'Université de Lyon, Pharmacien, rue de l'Eperon, à Vienne (Isère).

Mc Farland (F. T. C.), Head of the Department of Botany, University of Kentucky, Lexington Kentucky (U. S. A.).

Faure (J.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Entomologique du Sud-Est, 22, avenue Clemenceau, à Saint-Genis-Laval (Rhône).

Ferrière (C.), Division Entomologique, Museum d'Histoire naturelle, Berne (Suisse).

Feytaud (Dr J.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Directeur de la Station Entomologique de Bordeaux, Institut de Zoologie, Cours de la Marne, Bordeaux (Gironde).

Foëx (Et.), Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e). *Secrétaire général.*

Franchini (Dr G.), Clinica s. Orsola, Bologna (Italie).

Frank (A.), 104, rue du Ruisseau, Paris.

Fron (G.), Professeur à l'Institut Agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

Frontard, Proviseur Honoraire, à Talant (Côte-d'Or).

Gaillat (Mlle A.), 3, rue Francisco-Ferrer, à Persan (Seine-et-Oise).

Gain (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Agricole, Place Carnot, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Gallembert, 43, rue des Francs-Bourgeois, Paris.

Garbowski (L.), Chef de la Section des Maladies des Plantes, Institut Agronomique de l'Etat, Zacisze 8, à Bydgoszcz (Pologne).

Gard (M.), Docteur ès Sciences, Directeur de la Station de Pathologie végétale de la Grande Ferrade, 20, cours Pasteur, à Bordeaux (Gironde).

Gaudineau (Mlle M.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Gaumont (L.), Professeur d'Agriculture, Directeur de la Station Entomologique de Chalette-Montargis (Loiret).

GAUTIER (Dr Cl.), Ex-Chef des Travaux à la Faculté de Médecine, 34, rue Tupin, Lyon (Rhône).

GERVAIS (P.), 19, rue Casimir-Périer, Paris (7e).

GÈZE (J.-B.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, 8, rue du Cannau, à Montpellier (Hérault).

GRAM (E.), Statens Plantepathologiske, Forsog Lingby (Danemark).

GUFFROY (Ch.), Ingénieur agronome, 17, rue Civiale, à Garches (Seine-et-Oise).

GUIGNARD (L.), Membre de l'Institut, professeur à la Faculté de Pharmacie, 6, rue du Val-de-Grâce, Paris (6e).

GUILLEMIN (F.), à Cormatin (Saône-et-Loire).

GUILLIERMOND (A.), Chargé de Cours à la Faculté des Sciences (P. C. N.), 12, rue Cuvier, Paris (5e).

GUINIER (P.), Professeur, Directeur de l'Ecole Forestière de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

GÜSSOW (Dr H.-T.), Botaniste du Dominion, Ferme Expérimentale, à Ottawa (Canada).

GUYOT (L.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétales, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e) *Archiviste-Adjoint.*

HAVARD-DUCLOS (B.), Ingénieur agronome, Ingénieur-Adjoint d'Agriculture, Station d'Ivoloïna, Tamatave (Madagascar).

HÉE (A.), Préparateur à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg (Bas-Rhin).

HEIM (R.), Ingénieur des Arts-et-Manufactures, 96, rue Nollet, Paris (17e).

HENRIQUET (P.), Inspecteur principal des Eaux-et-Forêts, Bayonne (Basses-Pyrénées).

HIOTIS (B.), Ingénieur agricole, 4, rue Galice-Bey, à Alexandrie (Egypte).

HOCKEY (J.-F.), Pathologist in Charge, Field Laboratory of Plant Pathology, Dominion Experimental Farma, Kentville N. S. (Canada).

HOFFMANN (P.), Chimiste en Chef de la Blanchisserie et Teinturerie, 34, rue de la Gare, à Thaon-les-Vosges (Vosges).

HOUARD (C.), Directeur de l'Institut Botanique, Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

HUMPHREY (C. J.), Pathologist old Soils Buidling, Madison (Wisconsin) (U. S. A.).

HURSH (Ch.), The Thompson Institute for plant Research, 1086, North Broadway, Youkers N. Y. U. S. A.

ISAAKIDÈS (C. A.), Inspecteur général de l'Agriculture Chef du Service Phytopathologique, à Athènes (Grèce).

JACZEWSKI (A. de), Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Russie, Directeur de l'Institut de Pathologie végétale, Perspective anglaise, n° 29, à Léningrad (Russie).

JOESSEL (P.-H.), Licencié ès Sciences, Préparateur à la Station d'Agronomie et de Phytopathologie, 92, rue Joseph-Vernet, à Avignon (Vaucluse).

JONES (Dr L.-R.), College of Agriculture of The University of Wisconsin, Madison (Wisconsin), U. S. A.

JORSTAD (I.), Statsmykolog, Christiana (Norvège).

KEREL, Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Cibeins, par Mizerieux (Ain).

KHARBUSH (S.), Docteur ès Sciences, Laboratoire Botanique de la Faculté des Sciences de Paris, 1, rue Victor-Cousin, Paris (5e).

KILLIAN (Ch.), Maître de Conférences de Botanique à la Faculté des Sciences, 15 *ter*, rue de la Forêt-Noire, à Strasbourg (Bas-Rhin).

KLIKA (J.), Professeur agrégé de l'Ecole Polytechnique de Prague, Kosire 333, Prague (Tchécoslovaquie).

KUHNHOLTZ-LORDAT (G.), Professeur de Botanique à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier (Hérault).

KYRITSIS (S.), Agricultural Département, Nicosie (Chypre).

LASNIER, Ingénieur agronome, Agrégé de l'Université, 15, rue Louis-Braille, Paris (12e).

LATIÈRE (H.), Directeur de Station des Epiphyties, Ministère de l'Agriculture, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

LAURENT (F.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

LAVERGNE (G.), Directeur du Laboratoire des Compagnies Fermières de Vichy, 16, rue Lucas, à Vichy (Allier).

LECAILLON (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

LECOMTE (H.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum, 24, rue des Ecoles, Paris (5e).

MC LEED (D. J.), M. A. Officer in Charge, Dominion Plant Pathological Laboratory Fredericton, New-Brunswick (Canada).

LEMÉE (E.), 5, ruelle Taillis, à Alençon (Orne).

LEMÉE (H.), Pharmacien, 62, rue de la Réunion, Paris.

LEMESLE (R.), Docteur en Médecine, 33, rue Madame, Paris.

LEMOINE (E.), 140, rue du Montet, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

LEMOINE (Mme P.), Docteur ès Sciences, 71, rue de Rennes, Paris.

LESNE (A.), Etablissements Malétra, 11, rue de la Boétie, Paris (8e).

LESNE (P.), Assistant d'Entomologie au Museum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e). *Président.*

LHOSTE (L.), 60, quai des Carrières, à Charenton (Seine). *Trésorier.*

LIENHART (R.), Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences, 2, place Carnot, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

LIKHITÉ, Assistant au Collège Fergueson à Poona, Institut de Botanique, rue de l'Université, à Strasbourg (Bas-Rhin).

LINAS (L.), Docteur en Droit et en Médecine, Membre de la Commission Technique d'Organisation et de Contrôle du Centre d'Expérimentation agricole, 9, boulevard de l'Observatoire, Montpellier (Hérault).

LOUBET (A.), Inspecteur divisionnaire, Services Agricoles de la Compagnie des Chemins de fer du P.-L.-M., 20, boulevard Diderot, Paris.

LUTMANN (B.), Ph. D., Professor of Plant Pathology Agricultural College Vermont University, Burlington (Vermont) U. S. A.

MAGARINOS-TORRÈS (A.-F.), Ingénieur agronome, Assistant au Servicço de Vigilancia vegetal do Instituto Biologico, rue Raymundo Correa, 36, Copacabana, Rio de Janeiro (Brésil).

MAGROU (Dr J.), Chef de Laboratoire, Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris (15e). *Archiviste.*

MAIGE (L.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Lille (Nord).

MAIL (R.), 76, rue Thiers, Le Havre (Seine-Inférieure).

MAIRE (R.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences d'Alger (Algérie).

MALENÇON (G.), 30, rue Antoinette, Paris.

MANGIN (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Museum d'Histoire naturelle, Professeur de Botanique Cryptogamique, 57, rue Cuvier, Paris (5e). *Président fondateur.*

MANGIN (M.), Inspecteur des Eaux et Forêts, 9, rue Choron, Paris (9e).

MARCHAL (E.), Professeur à l'Institut Agricole de Gembloux (Belgique).

MARCHAL (P.), Membre de l'Institut, Directeur de la Station Entomologique de Paris, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e). *Ancien Président.*

MARESQUELLE (H.-J.), Agrégé de l'Université, Laboratoire de Botanique de l'Ecole Normale Supérieure, 45, rue d'Ulm, Paris (5e).

MARIÉ (P.), Chef du Service Entomologique de la Société des Agriculteurs de France, 9, rue d'Athènes, Paris (9e).

MARSAIS (P.), Ingénieur agronome, Directeur-Adjoint de la Station des Recherches viticoles, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

MATSUMOTO (T.), Professeur de Botanique, Boto-Norin Gako, Morioka (Japon).

MAUBLANC (A.), Ingénieur agronome, Chef des Travaux à l'Institut National Agronomique, 52, boule-Saint-Jacques, Paris (14e). *Secrétaire.*

MAURY (L.), Professeur honoraire, 26, rue Simon, à Reims (Marne).

MELHUS (I.-E.), Professeur, Head of the Department of Plant Pathology, State College of Agriculture, Ames (Iowa) U. S. A.

MENERET (G.), Ingénieur agricole, Préparateur à la Station Agrnomique de Metz (Moselle).

MENGEL (O.), Directeur de l'Observatoire, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

MIÈGE (E.), Docteur ès Sciences, Chef de l'Expérimentation Agricole, 67, avenue de Témara, à Rabat (Maroc).

MC MILLAN (H.-G.), Pathologist of the Bureau of Plant Industry, P. O. 747, Greeley, Colorado, U. S. A.

MOKRZECKI (Z.), Professeur, Président de la Société Polonaise des Entomologistes, Institut de Protection des Forêts et d'Entomologie, Skierniewice (Pologne).

MOLINAS (E.), Directeur de l'Ecole d'Agriculture d'Antibes (Alpes-Maritimes).

MOLLIARD (M.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Professeur à la Sorbonne, 16, rue Vauquelin, Paris (5e).

MORAT (Mme), 12, avenue Daumesnil, Paris.

MOREAU (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

MORQUER (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

MUNIÉ (L.-V.), Licencié ès Sciences, Propriétaire planteur, 56, boulevard Gambetta, Troyes (Aube).

NAVEL (H.), Directeur des Jardins de la Ville de Metz (Moselle).

NEVEU, 17, rue de Rivoli, Paris.

NICOLAS (G.), Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Agricole de l'Université, 17, rue Saint-Bernard, à Toulouse (Haute-Garonne).

NOBÉCOURT (P.), Chef de Laboratoire à l'Institut Arloing, à Tunis (Tunisie).

NOURY, Instituteur à Bois-Guilbert, par Buchy (Seine-Inférieure).

ORTON (Dr W. A.), Scientific Director and General Manager, Tropical plant research foundation, 1350, B. Steet, S. W. Washington, U. S. A.

PAILLOT (A.), Docteur ès Sciences, Directeur de la Station Entomologique du Sud-Est, 22, avenue Clemenceau, à Saint-Genis-Laval (Rhône).

PEGLION (V.), Professeur à l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Bologne (Italie).

PELTEREAU (E), Notaire honoraire, à Vendôme (Loir-et-Cher).

PERRET (Cl.), Instituteur, Directeur du Champ d'Expériences de Merle, par Saint-Bonnet-le-Château (Loire).

PERROT (E.), Professeur à la Faculté de Pharmacie, 12 *bis*, boulevard de Port-Royal, Paris.

PÉTELOT, à Nijon, par Bourmont (Haute-Marne).

PICADO (D.), Bactériologiste, Laboratoria del Hopital, San José (Costa-Rica) (Amérique Centrale).

PIEDFER (G.), 92, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

PIERRHUGUES IB.), Pharmacien, 2, rue Saint-Antoine, à Hyères (Var).

PINOY (Dr E.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences d'Alger (Algérie).

POCHET (G.), 24, rue Gudin, Paris (16e).

VAN POETEREN (N.), Chef du Service Phytopathologique des Pays-Bas, à Wageningen (Hollande).

POIRAULT (G.), Directeur de la Villa Thuret et de la Station de Pathologie végétale, à Antibes (Alpes-Maritimes).

PORTER (C.-E.), Directeur du Musée et du Laboratoire de Zoologie appliquée de Santiago (Chili).

POTIN (J.), 9, boulevard Richard-Wallace, Neuilly-Saint-James (Seine).

POUTIERS (R.), Chef des Travaux à l'Insectarium de Menton-Garavan (Alpes-Maritimes).

PRUNET (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

PUSSARD (R.), Ingénieur agronome, à Marlotte (Seine-et-Marne).

PUTTEMANS (A.), 37, rue Mirama, Curvelle, Rio-de-Janeiro (Brésil).

PYNAERT (C.), Président de la Chambre Syndicale des Horticulteurs Belges, 1, rue de Florence, à Bruxelles (Belgique).

QUANJER (H.-M.), Laboratorium voor Mykologie en Aardappelonderzoek, Wageningen (Hollande).

RABATE (E.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

RABAUD (E.), Professeur à la Sorbonne, 3, rue Vauquelin, Paris (5e).

RAFTOPOULOS (J.), 78, rue de Corinthe, à Patras (Grèce).

RAMBOUSEK (Dr F.), Institut Scientifique de l'Industrie Sucrière, Section Phytopathologique, Prague, Stesovice, Vorechovka, 112 (Tchecoslovaquie).

RANGEL (E.), Praia de Icarahy, 369, Niteroy, Etat de Rio-de-Janeiro (Brésil).

RAYMOND (J.), Licencié ès Sciences, Préparateur à la Station de Pathologie végétale de la Grande-Ferrade, 65, cours Pasteur, Bordeaux (Gironde).

RAYNAUD (B.), Directeur des Plantations de la Compagnie Française, Taravao, Tahiti.

RÉGNIER (R.), Docteur ès Sciences, Directeur de la Station Entomologique du Museum d'Histoire Naturelle, 16, rue Dufay, à Rouen (Seine-Inférieure).

RICOME (H.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Poitiers (Vienne).

RIOLS (P.), Licencié ès Sciences, Préparateur Phytopathologiste à la Station d'Avertissements agricoles, Montagne-de-Larrey, près Dijon (Côte-d'Or).

RIVIER (A.), Biologiste à la Station d'Avertissements agricoles, Chemin de la Paillade, Montpellier (Hérault).

RIZA (Ali), Député de Mardine, Angora (Turquie).

ROBINSON (W.), Botanical Department, the University of Manchester (Angleterre).

ROBLIN (Dr), à Flamboin, par Gouaix (Seine-et-Marne).

ROUPPERT (Dr C.), Professeur de Botanique à l'Université Jajellone de Cracovie (Pologne).

ROUTIER (E.), Pharmacien, 37, avenue Maurice Berteaux, à Sartrouville (Seine-et-Oise).

ROUX (E.), Conseiller d'Etat, Directeur de l'Institut des Recherches Agronomiques, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

ROUX-DUFAURE, Directeur de la Laiterie Gervais, Forges-les-Eaux (Seine-Inférieure).

SARTORY (A), Professeur à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

SAULNIER (J.), Chef du Service Phytopathologique, Ministère de l'Agriculture, 78, rue de Varenne, Paris (7e).

SAVOFF (C.), Directeur de l'Institut des Recherches Agronomiques, rue Debere, à Sofia (Bulgarie).

SCHAD (C.), Répétiteur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

SCHAECHTELIN (J.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut Botanique, rue de l'Université, à Strasbourg (Bas-Rhin).

SCHERDLIN (P.), Conservateur au Musée Zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire, à Strasbourg (Bas-Rhin).

SCHRIBAUX (E.), Professeur à l'Institut National Agronomique, Directeur de la Station d'Essais de Semences, 4, rue Platon, Paris (15e).

SÉABRA (A.-F. de), Laboratoria de Patologia vegetal, Seccao de Estudos especiais, Coimbra (Portugal).

SÉGUY (E.), Préparateur d'Entomologie au Museum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e).

SÉLARIÉS (P.), Assistant biologiste à la Station Agronomique de Colmar, 8, rue Kléber, Colmar (Haut-Rhin).

SÉMICHON (L.), Docteur ès Sciences, 4, rue Honoré-Chevallier, Paris (6e).

SERVICE DE L'AGRICULTURE ET DES AMÉLIORATIONS AGRICOLES, Rabat (Maroc).

SIEMASZKO (Dr), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture, Institut de Phytopathologie, Skierniewice (Pologne).

SIMON (R.), Professeur au Lycée de Nîmes (Gard).

SIMONET (M.), Etablissements Vilmorin - Andrieux et Cie, à Verrières-le-Buisson (Seine-et-Oise).

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE DE SEINE-ET-OISE, 5, rue Gambetta, à Versailles (Seine-et-Oise).

SOCIÉTÉ CENTRALE D'AGRICULTURE DE L'AVEYRON, 23, rue Béteille, à Rodez (Aveyron).

SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE DE SAONE-ET-LOIRE à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire).

SOFONÉA (S.), Ingénieur agricole, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

SORDINA (Comte J.), Ingénieur agricole à Corfou (Grèce).

SOURSAC (L.), Directeur des Services Agricoles, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

STATION CENTRALE D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

STATION CENTRALE DE PHYTOPATHOLOGIE ET DE PARASITOLOGIE VÉGÉTALE, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

STATION D'AVERTISSEMENTS AGRICOLES, Domaine du Bel-Air, à Montpellier (Hérault).

STATION ENTOMOLOGIQUE DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, Angora (Turquie).

STOQUER, Contrôleur principal des Tabacs, 53, quai d'Orsay, Paris (7e).

STRANACK (Dr F.), Professeur, Kral Vinohrady, Villa Groben, Prague (Tchécoslovaquie).

SUREYA (M.), Sous-Secrétaire d'Etat à l'Agriculture, Angora (Turquie).

SZYMANEK (J.), Agronome, à Brétigny-sur-Orge (Seine-et-Oise).

TCHETCHOUK (S.), Ingénieur agricole, Split, Svacicena ul. q. Yougoslavie.

TCHIANG-TSONG-HOIE, Ingénieur de l'Institut Agricole de Nancy, Docteur ès Sciences, 50, avenue Edouard-VII, Changaï (Chine).

THUILLEAUX (J.), Pépiniériste, 41, rue du Vuidi, La Celle-Saint-Cloud (Seine-et-Oise).

TROUVELOT (B.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, Préparateur à la Station Centrale Entomologique de Paris, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

TRUFFAUT (G.), 90 *bis*, avenue de Paris, à Versailles (Seine-et-Oise).

TSCHAEN (E.), Professeur d'Agriculture, 62, avenue Gambetta, à Hyères (Var).

UVAROV (B.), British Museum Natural History, Cromwel Road, London S. W. 7 (Angleterre).

VANDERKAM (V.), Directeur de l'Ecole d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat, à Vilvorde (Belgique).

VAYSSIÈRE (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille (Bouches-du-Rhône).

VAYSSIÈRE (P.), Ingénieur agronome, Directeur adjoint de la Station Centrale Entomologique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e), *Secrétaire*).

VERMOREL (L.), Membre de l'Académie d'Agriculture, (Villefranche-sur-Saône (Rhône).

VERNET (Mme), 17, boulevard Berthier, Paris (17e).

VIALA (P.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Institut Agronomique, 35, boulevard Saint-Michel, Paris (5e), *Ancien Président.*

VIDEAU (A.), Instituteur à l'Orphelinat de Cempuis (Oise).

VILLEDIEU (G.), Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, 96, rue George-Sand, à Tours (Indre-et-Loire).

VILMORIN-ANDRIEUX et Cie, à Verrières-le Buisson (Seine-et-Oise).

VILMORIN (J. de), 54, rue de Varenne, Paris (7e).

VILMORIN (L. de), 4, quai de la Mégisserie, Paris (1er).

VINICIUS-GRILLO (Heitor), Ingénieur agronome, Préparateur au Service de Phytopathologia do Instituto Biologico de Defesa Agricola, Avenida Maracano, 467, Esquina rua Uruguay, Rio-de-Janeiro (Brésil).

WALTER (A.), Président de l'Association des Viticulteurs Alsaciens, Getwiller, près Barr (Bas-Rhin).

WEISSENTHAMER (A.), 76, avenue de la République, à Paris.

WERNER (R.-G.), Licencié ès Sciences, 9, rue d'Illzach, à Mulhouse.

WESTERDIJK (Mme Pr. J.), Directrice du Phyopathologisch Laboratorium, Willie Commelin Scholten, Javahaan, 4, Baarn (Hollande).

WHETZEL (H.-H.), Head of the department of Plant Pathology N. Y. State college of Agriculture and Cornell University, Ithaca N. Y., U. S. A.

WILLAUME (F.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale Entomologique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

WOLFF, Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris (15e).

YAMADA (Gentaro), Professor of Higher School of Agriculture and Forestry, Morioka (Japon).

ZOLOTARESWKY (B.), Ancien Chef de Laboratoire de la Station Entomologique de Stavopol (Caucase), Entomologiste à la Station Viticole et de Pathologie végétale de M. Vermorel, à Villefranche-sur-Saône (Rhône).

SEANCE DU 8 JANVIER 1926

Présidences de MM. MOLLIARD et LESNE.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Décès. — Le Président a le regret d'annoncer la mort de nos collègues MM. le Dr MAUNOURY, de Chartres, et VINCENS, maître de conférences à la Faculté des Sciences d'Alger. La Société perd en eux deux de ses membres les plus distingués.

Invitation. — Du 15 au 23 août 1926, se tiendra à l'Université de Cornell Ithaca (New-York), le 4e Congrès International de Botanique. La Section J sera constituée par les Phytopathologistes. Son secrétaire est le Prof. D. REDDICK, College of Agriculture, Ithaca, auquel toutes les communications doivent être adressées.

Vœu. — Le projet de vœu qui a été présenté par M. CAPUS à la dernière séance, et a été examiné et adopté par le Conseil est mis aux voix ; il est adopté à l'unanimité :

Etant donnée la gravité des dégâts que détermine la maladie du Piétin du Blé, laquelle intervient trop souvent pour réduire dans de fortes proportions le rendement de cette céréale ; étant donné le fait que, si les pulvérisations à l'acide sulfurique semblent se montrer efficaces contre le Piétin, il conviendrait cependant d'établir quelles sont les meilleures époques et conditions d'application de ce liquide, la Société de Pathologie vé-

gétale et d'Entomologie agricole de France, émet le vœu que le Ministre de l'Agriculture veuille bien faire étudier par ses services les si complexes problèmes que comporte une question, dont la solution présenterait une très grande importance pour l'Agriculture française.

Admission : M. RIOLS, présenté à la dernière séance, est admis membre de la Société.

Présentations. — M. Camille BENOIST, ferme de Moyencourt, par Orgerus (Seine-et-Oise), présenté par MM. DUCOMET et FOEX. — M. P. NOBÉCOURT, Chef de Laboratoire à l'Institut Arloing, à Tunis (Tunisie), présenté par MM. FOEX et VAYSSIÈRE. — M. TCHIANG-TSONG-HOIE, Ingénieur à l'Institut agricole de Nancy, Docteur ès Sciences de l'Université de Nancy, 50, avenue Edouard-VII, Changaï (Chine), présenté par MM. GAIN et FOEX.

Radiations. — Sur la proposition du Conseil, sont rayés comme membres de la Société, MM. HERBAULT, SAREJANI, de GUILLEN-GARCIA.

Sur la demande de M. MANGIN, il est adopté qu'aucun Bulletin ne sera à l'avenir adressé à un nouveau membre avant que ce dernier n'ait payé sa première cotisation. Le service du Bulletin sera interrompu à tout membre qui n'aura pas acquitté sa cotisation de l'année précédente.

Démission. — M. CHALAS adresse sa démission comme membre de la Société.

Communications imprimées :

AL. M. ILJINSKY : *Die Massenschâdlingshekam pfung im Gouvernement Astrachan für* 1924 (Astrakan, 1925). — S. J. SZEMBEL: *Uerber deb Zustand der Bekampfung der Pflanzenschadlinge im Gouvernement Astrachan* (Astrakan, 1925). — S. M. NIKANOROFF: *Die Zieselmause, als Uebertrager und Aufbewahrer der Pestseuche* (Astrakan, 1925). — S. J. SCEMBEL: *Anthracnose der Cucurbitaceen im Nieder Wolga Gebiet* (Astrakan, 1925). —

A. W. DOJNIKOFF: *Die Schadlinge in Halmyckengebiet und ihre Bekampfung* (Astrakan, 1925). — Bulletin international de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, numéros 5-6, mai-juin 1924; numéros 7-8 juillet-octobre 1924; numéros 9-10 novembre-décembre 1924; numéros 1-2, janvier-février 1925. — F. X. SKUPIENSKI : *Nouvelles espèces de Myxomycètes; Physarum polonicum et Matruchotia splendida* (p. 885 Bull. Int. de l'Acad. Polonaise des Sc. et des Let., mai-juin 1924). — J. WOLDEK: *The Spectrum of Chlorophyll in the living leaf* (p. 407, id.). — C. M. BIEZANKO: *Neue Aberrationen bei Lepidopteren* (p. 521, id., juillet-octobre 1924). — W. STEFANSKI: *Nouvelle contribution à la connaissance de la faune des Nématodes libres des environs de Zakopane* (p. 539, id.). — S. MINKIEWICZ: *The apple sucker. Psylla mali Schmidberger* (p. 589, id.). — W. BIALOSUKNIA: *Sur le rôle de diMérentes combinaisons d'azote comme source d'azote pour les plantes supérieures en culture pure* (p. 715, id.). — W. BIALOSUKNIA : *La Cyanamide, ses dérivés et l'utropine comme source d'azote pour le froment, le chou et la moutarde blanche en culture pure* (p. 729, id.). — L. BRODER: *Uber einige Ascidien und andere teratologische Formen bei den Gesneriaceen* (p. 117, id., janvier-février 1925). — S. GROSSBARD: *La variabilité du pistil de l'Urticée Girardia zeylanica Dcne* (p. 123, id., janvier-février 1925).

Communications écrites : P. RIOLS : Note sur le Mildew du Houblon. — R. POUTIERS : Observations sur deux Insectes vivant aux dépens de *Pieris brassicae : Chalcis Femorata,* Panz, et *Xanthandrus comtus,* Harr.

Communications orales : DUCOMET : Le Rhizoctone violet et ses hôtes (voir p.33). — MARIÉ : La Naphtaline dans la protection des cultures contre les Hannetons (Voir p. 39).

En outre, M. MARIÉ signale que les Hannetons ont apparu en 1925, 15 jours plus tôt que de coutume, tandis que la végétation était très en retard. Notre collègue a remarqué que les années riches en Hannetons sont pauvres en *Tortrix viridana,* ce qui s'explique par l'insuffisance de nourriture pour ce dernier.

Sur une question de M. FRON, M. MARIÉ fait connaître que les œufs sont pondus à 5-6 centimètres de profondeur. Donc, pour la destruction des œufs par exposition à l'air immédiatement après la ponte, il faut pouvoir remuer la terre tous les jours pendant cette période Enfin, ce sont les salades et les carduacées, le Persil, qui

ont été les plus sensibles aux vapeurs d'acide phénique.

M. TROUVELOT confirme que les observations faites par lui-même ou par M. WILLAUME ont montré l'intérêt de la naphtaline en tant qu'insecticide répulsif, son utilisation est d'ailleurs entrée dans la pratique courante des pépinières, le point restant à fixer étant la dose exacte à employer, il est encore un peu tôt pour juger des expériences faites au printemps en 4 endroits différents par la Station Entomologique et qui comportent de plus l'essai d'un nouveau produit, le paradichlorobenzène ; les résultats de ces expériences feront l'objet d'une communication ultérieure.

Note sur le Mildew du Houblon

par P. RIOLS

Préparateur à la Station d'Avertissements agricoles de Dijon.

La présente communication contient le résumé des observations faites sur le *Mildew du Houblon*, dans le département de la Côte-d'Or, au cours de la campagne 1925.

Au printemps, j'avais signalé l'existence de cette maladie dans les houblonnières de diverses localités de la Vallée de la Tille Depuis cette époque, il m'a été donné l'occasion de l'observer dans d'autres points du département, assez éloignés de la région précitée; ce qui semblerait confirmer l'hypothèse que cette maladie, quoique non signalée jusque-là, existait vraisemblablement depuis ces dernières années, passant inaperçue, soit à cause de son intensité relativement faible, soit parce que confondue avec d'autres affections : les uns trouvant une explication dans le frottement possible des feuilles ou des cônes entre eux sous l'influence des vents, certains dans l'action funeste des brouillards, d'autres enfin dans la présence de l'araignée rouge (Tetranychus).

Or, m'étant fait remettre par certains planteurs un petit lot de cônes de la récolte 1924, lesquels, m'avait-on dit, vers la fin de la cueillette, avaient brusquement « rougi », l'examen microscopique des produits de grattage de la face interne des bractées brunies me révéla

presque toujours, plus ou moins abondamment, la présence de fructifications de *Pseudo-peronospora humili.*

Cette année, la maladie, favorisée par un temps chaud et humide, conditions favorables au développement du parasite, paraît avoir revêtu un caractère de gravité qu'elle n'avait pas eu jusqu'ici, causant une dépréciation de la valeur marchande des cônes, voire une atténuation de la récolte, atteignant, au dire des planteurs, 30 % à 50 % dans certaines localités.

En mai, sur bon nombre de pieds, on pouvait voir des feuilles présentant à la face supérieure, entre les nevures, des taches de couleur brunâtre, anguleuses, à contour rectiligne, montrant en correspondance à la face inférieure des feuilles une efflorescence, gris sale, légèrement violacée, semblable à une moisissure. L'examen à la loupe laissant voir un enchevêtrement de petits arbuscules (conidiophores) qu'un examen plus approfondi au microscope permettait d'identifier avec *Pseudoperonospora humili* (MIYAB et TAKAH, WILSON), causant le Mildew du Houbon déjà signalé au Japon en 1905, aux Etats-Unis en 1909, puis en Angleterre, et en Allemagne ; enfin, observé dernièrement par M. DUCOMET, à Grignon.

Les observations que j'ai pu faire quant à l'évolution de la maladie sur le feuillage (1) concordent avec celles faites en Angleterre par MM. SALMON et WARE. Les taches anguleuses caractéristiques, d'abord disséminées, grandissent, se multiplient, se fusionnent, formant bientôt des plages de grandeur variable et de forme irrégulière, le revêtement à la face inférieure prenant alors une teinte violet noirâtre.

Les tiges, à part quelques rares cas observés, restèrent en général indemnes.

Au printemps, je pus noter, dans les houblonnières visitées, des attaques du feuillage, indistinctement sur les diverses variétés cultivées, ainsi que sur certains pieds à l'état sauvage végétant dans le voisinage des

---

(1) Note du 27 mai 1925.

houblonnières. Toutefois, je n'ai pas observé le dit parasite sur les Urticacées spontanées croissant parfois en bordure des houblonnières.

Au mois de juin, je constatai que le temps chaud et sec avait sur l'évolution du parasite une action identique à celle observée sur le développement de *Plasmopora viticola,* c'est-à-dire : arrêt dans les contaminations, la plupart des taches demeurant stériles, voire même se desséchant.

Le temps humide et chaud du mois de juillet et de la première quinzaine d'août fit entrer à nouveau le parasite dans une période de vie active, avec nouvelle production de spores d'été et nouvelles contaminations des feuilles jeunes, remarque corroborant l'observation faite par M. SALMON ; que le champignon peut continuer à produire des spores d'été sur les feuilles jeunes, même pendant les périodes estivales les plus chaudes (juillet-août), lorsque les conditions d'humidité se trouvent réalisées.

Courant août, dans les houblonnières où j'avais constaté l'existence de la maladie au printemps, nombre de pieds présentaient un aspect « roussi », dû aux cônes dont les bractées et bractéoles, situées vers l'extérieur de la touffe, étaient brunies et en voie de déssication. L'examen à la loupe laissant difficilement voir la cause du mal, je prélevai dans différentes localités quelques inflorescences en vue d'un examen au laboratoire.

Par simple grattage de la face interne des bractées, il me fut possible, dans la plupart des cas, d'observer dans la préparation la présence de conidies et conidiophores, montrant bien que, malgré la part qui puisse revenir à la présence parfois simultanée de *Tetranychus,* « Araignée rouge », l'altération des cônes était due surtout à l'attaque du *Pseudoperonospora humili.* Du reste, la rapidité avec laquelle le mal a évolué dans cette *période humide* met en évidence son caractère cryptogamique, même dans les houblonnières où j'ai pu parallèlement constater la présence de l'araignée rouge.

Cet acarien, en effet, se développant plus particulièrement en *période chaude et sèche.*

Si, en vérité, les altérations du feuillage, limitées parfois à la présence de taches anguleuses éparses ou intéressant de larges surfaces, tuant partie des tissus de la feuille ou, quelquefois même, la feuille entière, peuvent être considérées comme ne causant pas des dommages d'une réelle importance économique (Ce feuillage ayant, en effet, à souffrir des attaques d'Altises (*Psylliodes*), d'Araignées rouges (*Tetranychus*) et de Pucerons (*Phorodon*). Il n'en va pas de même lorsque la maladie attaque les inflorescences. Le nombre de cônes rendus impropres au ramassage pouvant atteindre un chiffre assez élevé, comme nous l'avons vu plus haut.

Les traitements anticryptogamiques (cuprique ou autre), lorsque la maladie attaque les cônes, paraissant d'une application difficile, à cause de la proximité de la récolte, le choix de variétés résistantes semble devoir s'imposer en première ligne.

Dans cet ordre d'idée, je me suis transporté durant la période de la récolte dans les centres de culture du houblon, pour y suivre le degré d'intensité de la maladie sur les diverses variétés cultivées, conseillant aux planteurs de bien vouloir faire personnellement des observations en ce sens; de marquer les pieds indemnes, afin de pouvoir en suivre le comportement dans le temps.

Une seule campagne ne pouvant autoriser à émettre un jugement, je me contenterai de donner ici le résultat de mes observations :

1° *Cônes très atteints :* variété dite Haguenau »;

2° *Cônes moyennement atteints:* « variété (?) d'origine alsacienne »;

3° *Cônes peu ou pas atteints :* variété dite « Rambervillers ».

Cette variété, conseillée par les brasseurs, parce que proportionnellement au poids des cônes plus riches en lupuline, comparativement aux autres variétés, ne paraît pas trouver auprès des planteurs beaucoup de fa-

veur, ce qui s'explique par l'existence très naturelle d'une opposition d'intérêts, les cônes, en effet, se vendant au poids et non suivant la teneur en lupuline.

A Beire-le-Châtel, chez M. GRIMAUD, j'ai eu l'occasion de voir une houblonnière d'un tiers d'hectare environ plantée exclusivement en « Rambervillers ». A la cueillette, les cônes étaient toujours bien verts et atteignaient un volume respectable, fait exceptionnel cette année m'a-t-on fait remarquer. Observation intéressante si vraiment l'ensemble des facteurs favorables au développement de la maladie chez les autres variétés avait, dans une certaine mesure, une influence heureuse dans l'accroissement du rendement de cette variété.

Par contre, j'ai pu remarquer que cette variété paraissait plus sensible à l'oïdium *Sphœrotheca humili* D. C.). Burr. « Moisi des planteurs. » Affection considérée par ces derniers, comme négligeable et qui pourrait encore se trouver atténuée par l'application de traitements à base de fleur de soufre dont la nécessité semblerait devoir s'imposer, dans une certaine mesure, pour combattre le tétranyque, parfois assez abondant, lequel outre qu'il affaiblit la plante, incommode sérieusement les cueilleurs chez lesquels il détermine par ses piqûres de désagréables démangeaisons.

En résumé, il semblerait intéressant, dès à présent, de suivre de près le comportement de cette variété et, grâce à une sélection raisonnée parmi les individus, peut-être pourrait-on arriver à réunir le caractère résistance et le caractère rendement, solution, qui réclamant moins de sacrifices de temps et d'argent que l'emploi d'anticryptogamiques, serait pour les planteurs d'un grand intérêt économique.

Observations sur deux insectes vivant aux dépens de PIERIS BRASSICAE: CHALCIS FEMORATA Panz et XANTHANDRUS COMTUS Harr

par R. POUTIERS

Chef de Travaux à l'Insectarium de Menton (I. R. A.).

Chalcis femorata. Panz — Cet insecte a déjà été signalé par M. PAILLOT, qui l'obtint en grand nombre dans ses élevages en 1923, puis n'eut plus la chance de l'observer depuis. A la même époque, c'est-à-dire au cours de l'été de 1923, j'obtins également *Chalcis femorata* de chysalide de *P. brassicae,* et sa détermination me fut confirmée par le Dr MASI. Mais, malgré mes recherches, je ne pus obtenir qu'un seul individu de cette espèce, recueillant au contraire de grandes quantités de *Pteromalus puparum* des chrysalides de *Pieris,* mises en observation.

En comparant cet hyménoptère à des insectes non déterminés provenant d'une collection ayant appartenu autrefois au Dr GOBERT, il m'a été facile de l'identifier avec un exemplaire de *Chalcis femorata,* épinglé avec la chrysalide de *Pieris* parasitée, malheureusement sans désignation de localité, l'étiquette ne portant que cette indication : « Parasite de *Pieris brassicae,* 4 juillet 1865 ». Bien que le lieu de capture soit ignoré, le fait est intéressant, car il confirme une certaine constance dans le comportement de cette espèce vis-à-vis des chrysalides de *Pieris brassicae.*

Xantandrus comtus. Harr. — En décembre 1923, j'ai trouvé une larve de Syrphe s'attaquant à des chenilles de *P. brassicae.* Arrivée à ce moment à l'état

adulte, cette larve n'accepta que peu de nourriture avant de commencer sa nymphose qui eut lieu peu après. Mise toutefois en présence de chenilles de *Pieris* adultes, la larve de Syrphe saisit le milieu du corps d'une chenille, dont elle fendit la cuticule de ses pièces buccales, puis elle suça rapidement une partie du sang de sa victime dont le surplus inondait le milieu environnant. Sans s'attarder à cette proie, la larve éventra de la même façon une seconde chenille, dont elle suça le sang, puis, se mettant à l'abri de la lumière, elle se fixa sous la feuille de chou qui la portait pour se transformer en nymphe. L'adulte sortit quelque temps après et fut alors identifié comme étant *Xanthandrus comtus* Harr.

L'observation de ces faits conduit à une remarque digne d'intérêt. En effet, *Xanthandrus comtus* fait exception à la règle qui indique les Syrphidae comme étant des prédateurs d'Aphidiens. Cette exception fut d'ailleurs signalée par différents biologistes, parmi lesquels SILVESTRI qui cite *X. comtus* parmi les prédateurs de *Prays oleellus* Fabr. de *Prays citri* Mill., *Dichelia hyerana* Mill. *Acrolita consequanas* et probablement beaucoup d'autres microlépidoptères. Notre observation étend donc le champ d'activité de la larve de *Xanthandrus comtus,* non plus à des micros, mais également à des macrolépidoptères.

Il ne nous est pas possible d'évaluer le nombre de chenilles que peut détruire une larve de *X. comtus,* mais il doit être élevé s'il faut en croire la façon dont nous l'avons vu procéder à l'égard des quelques chenilles qui lui furent présentées.

Discussion. — M. FAURE signale, au sujet de la note précédente, qu'il a observé en 1924 et 1925 le *Chalcis femorata* dans la région lyonnaise. Cet hyménoptère fut toutefois assez rare au cours de ces deux années.

Le Rhizoctone violet et ses hôtes

par V. DUCOMET

Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.

On sait que ce redoutable parasite de la Luzerne a été signalé pour la première fois par de CANDOLLE en 1815. Observé tout d'abord par DUHAMEL sur Safran et Lis en 1728, il a été vu depuis sur de nombreuses plantes cultivées :

Asperge (DUHAMEL, 1762 ; FOUGEROUX DE BONDEROY, 1782) ; *Echalotte* (DUBY, 1830) ; *Pomme de terre* et *Garance* (LÉVEILLÉ, 1843) ; *Trèfle des prés* (TULASNE, 1851) ; *Carotte* (LÉVEILLÉ, 1852) ; *Betterave* (KUHN, 1853) ; *Fève* et *Haricot* (COMES, 1882) ; *Chou-rave* (ROSTRUP, 1887) ; *Rave* (ROSTRUP, 1892) ; *Spergule* et *Houblon* (FRANK et SORAUER, 1893) *Chou-navet* (ERIKSSON, 1909).

Il est également cité par ROSTRUP (1885) sur Trèfle hybride, Trèfle blanc et Lupuline ; par DELACROIX et OUDEMANS sur Sainfoin ; par FERRARIS sur Sainfoin d'Espagne ; par LINDAU sur Serradelle. ROSTRUP le cite même sur diverses plantes ligneuses, telles que Troêne, Citrus. Sur plantes sauvages, il est signalé par ROSTRUP Aubépine et Conifères. SAVASTANO le cite également sur (1885) sur *Rumex crispus* et *Geranium pusillum ;* par FRANK et SORAUER (1893) sur *Taraxacum officinale* et *Convolvulus;* par OUDEMANS sur Fenouil; par ERIKSSON (1913) sur *Sonchus oleraceus* et *orvensis, Erysimum cheiranthoïdes, Stellaria media, Myosotis arvensis, Galeopsis Tetrahit, Urtica dioïca, Chenopodium album.* DUHAMEL en 1728 l'avait déjà remarqué sur *Sambucus*

Ebulus, Coronilla varia, Ononis spinosa, et *Muscari.* LATERRADE le signalait de même sur *Romulea Bulbocodium* en 1820.

Je l'étudie depuis plusieurs années dans le Lot-et-Garonne, dans un milieu où la Luzerne est régulièrement atteinte d'une façon tellement intense que sa culture est devenue très aléatoire. Je l'ai vu pour la première fois sur Trèfle des prés cette année 1925. C'est là une constatation assez curieuse dans un tel milieu, puisque cette plante est couramment attaquée en Allemagne, d'après FRANK et SORAUER, et en Danemark d'après ROSTRUP. Quant à la Betterave, à la Carotte et à la Pomme de terre, elles sont attaquées tous les ans, même sur des terres qui n'ont pas porté de Luzerne depuis longtemps (En 1925, la Betterave a été violemment atteinte dans une parcelle qui n'avait pas porté de légumineuses depuis 22 ans).

Cette double constatation m'a incité à rechercher le parasite sur les diverses plantes cultivées sur défriche de Luzerne, d'une part, sur les plantes adventices des zones à Rhizoctone dans les champs et prairies artificielles, d'autre part. Les recherches ont été faites dans la première semaine d'octobre, au moment de la récolte symptômes extérieurs se présentaient avec le maximum de visibilité.

Parmi les plantes cultivées, mes investigations sont restées vaines sur Rave, Chou-Navet, Haricot, Sainfoin cités par les auteurs.

Parmi les plantes sauvages, je l'ai cherché en vain sur Ononis, Trèfle blanc, Lupuline, *Stellaria media,* Myosotis, *Convolvulus arvensis* également cités. Par contre, je l'ai vu sur Sureau Yèble cité par DUHAMEL, sur *Chenopodium album* cité par ERIKSSON, sur quelques espèces voisines de celles que ce dernier auteur a signalées en 1913 (*Rumex conglomeratus* au lieu de *crispus, Galeopsis Ladanum* au lieu de *Tetrahit, Sonchus asper* au lieu d'*oleraceus*), mais à côé de ces espèces ; je dois en ajouter 18 autres (17 genres nouveaux, 6 familles nouvelles).

Atriplex patula, Polygonum aviculare, Plantago media, Plantago lanceoata, Calamintha acinos, Brunella vulgaris, Verbascum nigrum, Poterium Sanguisorba, Ranunculus bulbosus, Helminthia echioïdes, Picris hieracioïdes, Crepis biennis, Cichorium Intybus, Conyza ambigua, Seneeio erraticus, Centaurea Jacea, Dactylis glomerata, Lolium perenne.

Les espèces les plus atteintes étaient par ordre :

Helminthia echioïdes, Picris hieracioïders, Sambucus Ebulus, Ranunculus bulbosus, Plantago lanceolata, Plantago media, Chenopodium album.

Laissant de côté les plantes ligneuses citées par ROSTRUP et SAVASTANO, on voit qu'en ajoutant les plantes précitées à celles qui ont été antérieurement signalées, on arrive à un total de 59 espèces appartenant à 44 genres distribuées dans 20 familles différentes.

Mes investigations ont été faites à l'arrière-saison à un moment où dans les zones à Rhizoctone des champs et des Luzernières, je n'ai pu déterminer que 52 espèces ; 28 étaient indemnes, 24 étaient attaquées à des degrés divers. Le nombre des hôtes est vraisemblablement plus élevé que ne l'indique la liste donnée. Cette liste s'allongera sans doute grâce à une exploration plus étendue dans le temps et dans l'espace (milieux différents, saisons et années différentes). Toujours est-il que le polyphytisme très étendu ne paraît avoir une très grande importance pratique ; le rôle des plantes adventices dans la perpétuation du parasite ne paraît pas douteux.

Il est vrai que se pose la question des espèces ou formes biologiques.

Retenons tout d'abord que des espèces citées par les auteurs (*Taraxacum, Convolvulus, Myosotis,* etc...), ne nous ont pas montré la moindre trace de Rhizoctone ; remarquons en même temps que parmi les 24 espèces, que nous avons citées comme *parasitées,* quelques-unes seulement étaient gravement atteintes ; chez aucune d'elles, le mal n'était généralisé comme dans la Luzerne. Ajoutons à cela que nous voyons le Trèfle pour la pre-

mière fois attaqué, alors que depuis plusieurs années, dans le milieu considéré, nous recherchions la maladie sur cette espèce dont la possibilité d'attaque est connue depuis 74 ans. Alors que Rostrup dit en 1885 qu'au Danemark, la Rhizoctoniose est peut être la maladie la plus nuisible au Trèfle, Eriksson n'en trouve pas trace en Suède en 1913. Il tente en vain des inoculations avec la forme de la Carotte et de la Betterave. Les deux faits s'ajoutent pour lui faire conclure à l'existence d'une forme ou espèce spéciale, bien que des essais contraires n'aient pas été effectués pour raison de manque de matériel.

Nous avons cependant vu la Carotte sauvage violemment attaquée dans les luzernières malades, alors que nous n'avons pas pu trouver un seul pied atteint sur défriches voisines, où l'espèce est très répandue. D'autre part, si dans les champs, nous avons vu des Betteraves envahies dans des parcelles qui n'avaient pas porté de Luzerne depuis fort longtemps, nous les avons vues maintes fois atteintes sur l'emplacement de foyers de Rhizoctone de la Luzerne repérés (1).

Avons-nous affaire à un mélange de formes ? Rapprochant les faits actuels des observations rapportées il y a deux ans (*Bull. Soc. Path. Végét.*) et des échecs de nos tentatives d'inoculation relatés il y a 15 ans (*Ann. Ecole d'Agr. de Rennes*, 1911), nous ne voyons pas encore de raisons suffisantes pour admettre le démembrement de l'espèce. Jusqu'à plus ample informé, nous considérons plus simplement qu'elle est douée d'un polyphytisme très étendue. Les variantes d'attaque des divers hôtes nous apparaissent liées à des différences dans la susceptibilité et l'état de réceptivité. C'est à des causes analogues que nous attribuons l'attaque du

---

(1) Inversement JOUZIER a signalé (Ann. Ec. Agr. Rennes, 1910), le grand développement sur Luzerne semée dans une céréale après Betteraves rhizoctoniées. Mais, en Charente, comme nous dans le Lot-et-Garonne, il a constaté que le Rhizoctone paraissait être à l'état endémique, qu'il atteignait Betteraves et Pommes de terre, même là où les terres étaient soumises au régime alternatif de la friche.

Trèfle en 1925. Au lieu d'invoquer soit l'existence d'une forme particulière, soit un accroissement de virulence du parasite, nous pensons qu'il faut plutôt envisager l'influence prédisposante des deux périodes de sécheresse de juin et septembre.

Pour ERIKSSON cependant, les différences entre les Rhizoctones seraient encore plus grandes que celles que je viens de rappeler. La forme des Carottes serait un basidiomycète, ainsi que l'admettait FRANK pour l'ensemble de l'espèce (1897). Au contraire, la forme des légumineuses serait un ascomycète conformément aux vues de FUCKEL (1869).

La forme basidiée des Carottes aurait été trouvée au niveau du sol sur Mouron, Myosotis, Ortie, Laiteron. Nous l'avons recherchée dans les Luzernières ; nous avons fini par trouver au pied de Plantains épars dans une tache à Rhizoctone, dont nous suivons l'agrandissement depuis 1920, à la surface du sol et jusque sur la face inférieure de feuilles vivantes, des lames feutrées, irrégulières, non pénétrantes, d'un violet roussâtre, en relation étroite avec le manchon mycélien souterrain. Ces lames débordaient parfois jusqu'à englober des parties de plantes voisines non parasitées, des brins de tiges aériennes ou de rhizomes, d'*Agropyrum* en particulier. Ces lames feutrées ressemblaient beaucoup à *Thelephora laciniata*, au point de vue de leur manière de se comporter vis-à-vis des plantes voisines des souches parasitées. Elles sont restées stériles jusqu'à ce jour, mais elles me paraissent correspondre à la forme *Hypochnus* de Eriksson (1).

Pour l'instant, il me paraît difficile de tenir cette forme des Plantains pour différente de celle de la

---

(1) Le nom d'*Hypochnus violaceus* donné par Eriksson en 1913 (*Revue de Botanique*) et reproduit par quelques auteurs, ne peut pas être valablement accepté, puisqu'un saprophyte lignicole a été décrit sous la même désignation en 1872 par Auerswald.

Le nom spécifique de *parasiticus* devrait être adopté, puisque le *Rhizoctonia violacea* a été tout d'abord appelé *Tuber parasiticum* par Bulliard (1791).

Luzerne. D'ailleurs, au niveau du collet de touffes de Luzerne mortes ou mourantes, j'ai vu à plusieurs reprises des expansions du revêtement mycélien qui se présentaient comme des ébauches des larges lames si abondamment développées sur les Plantains, sur *Plantago media* en particulier.

Il est à retenir, d'autre part, que si ERIKSSON n'a pas pu faire passer la forme des Carottes au Trèfle, il a constaté une très faible transmission à la Luzerne. Le problème reste donc entier. Et au point de vue pratique, il est prudent de continuer à tenir le Rhizoctone violet pour une espèce unique capable d'attaquer les plantes les plus variées. Nettoyage des terres, culture de betterave, carotte et pomme de terre localisée dans les parcelles où la maladie n'a pas été constatée, remplacement de ces plantes sarclées par le Maïs dans les parcelles où elle sévit, extension du Sainfoin qui n'est guère susceptible, introduction ou vulgarisation du Lotier qui n'a jamais été vu atteint, telles sont des mesures qui paraissent propres à enrayer la marche croissante du Rhizoctone dans le milieu considéré. Quant à la Luzerne, il serait prudent de limiter sa culture aux bonnes terres profondes, moins prédisposantes que les autres et de réduire sa durée à deux ou trois ans de production. Un ameublissement plus profond de la couche arable et des scarifiages répétés augmenteraient vraisemblablement sa résistance en assurant une meilleure utilisation de l'eau.

Utilisation de la Naphtaline pour éloigner les Hannetons femelles au moment de la ponte. Observations diverses

par **P. MARIE**

Chargé des services Entomologiques de la Société des Agriculteurs de France et du Comité des Forêts de France.

Le problème de la destruction des larves de *Melolontha melolontha L.* (Vers blancs) a toujours été étudié avec grand soin.

Les dégâts causés annuellement par ces larves atteignent un chiffre si important que les agriculteurs et les entomologistes ont toujours cherché à découvrir un moyen simple et peu coûteux qui permette de tuer les vers blancs.

Les méthodes destructives connues étaient surtout basées sur l'emploi du hannetonnage qui, en détruisant l'insecte parfait, supprimait par le fait même les larves de la génération suivante.

Le hannetonnage a certainement un côté utilitaire indéniable, mais, pour être vraiment effectif, il doit être pratiqué avec ensemble sur le territoire d'une commune, voire même d'un canton.

De sérieux résultats ont, de temps à autre, pu être obtenus par ce procédé.

En Suisse, notamment dans la région de Berne ; au bois de Vincennes vers 1868 ; dans la région de Meaux plus récemment à Châtenay (Seine) et dans bien d'autres localités, mais sur une échelle moindre.

Le printemps 1925 étant pour les environs de Paris l'année d'apparition des hannetons, nous avons tenté

des essais qui avaient pour but, sinon de détruire les vers blancs, du moins d'éloigner les femelles en période de ponte de certaines cultures à haut rendement, comme la culture potagère ou fruitière.

Il est bien certain que, si les hannetons femelles ne peuvent pondre en un lieu donné, elles s'en iront déposer leurs œufs un peu plus loin dans les champs. Le mal n'est dans ce cas que relatif, car, si les pontes en surnombre peuvent causer quelques dommages supplémentaires dans une prairie ou dans un champ de Blé, ces dommages ne seront que peu de chose, en comparaison des ravages que les vers blancs auraient commis dans un potager ou un verger.

Nous ne pouvons, hâtons-nous de le dire, envisager encore l'application économique de tels procédés en grande culture.

Les méthodes qui consistent à répandre sur le sol certains produits capables de remplir l'office répulsif cherché, ne sont pas nouvelles. Certains pépiniéristes affirment que les déchets de laine enfouis dans le sol, l'hiver qui précède l'apparition des hannetons, protègent leurs terres contre les pontes.

Nous n'osons, ni confirmer, ni infirmer cette assertion, mais nous estimons qu'il est difficile d'admettre qu'elle réponde à a réalité des faits; aucune expérience d'une portée scientifique quelconque n'a encore permis de vérifier le bien-fondé de cette croyance. Il est aussi quelquefois recommandé d'employer du sulfate de fer en neige. Cette pratique n'est pas, elle non plus, reconnue comme parfaite. Il faut, pour obtenir un bon effet répulsif, employer de très fortes doses de sulfate de fer. Le prix du traitement devient alors prohibitif, sans parler des inconvénients que le sulfate de fer à dose massive peut occasionner à certains végétaux.

Une autre méthode répulsive connue, consiste à répandre sur le sol de la naphtaline, mais il restait encore à entreprendre l'étude scientifique du procédé et à en déterminer les modalités d'application.

C'est le but que nous avons cherché d'atteindre.

Nos essais ont porté au printemps dernier sur des cultures potagères situées à Brétigny-sur-Orge (Seine-et-Oise), commune dont les territoires sont toujours très fortement atteints par les invasions de hannetons et par les ravages de leurs larves.

Si les essais à la naphtaline nous semblaient intéressants à entreprendre, nous avons mis concurremment à l'épreuve d'autres procédés plus économiques encore.

Notre choix s'est d'abord porté sur l'emploi du pétrole additionné de 2 % d'acide phénique brut; le liquide ainsi obtenu imprégnant de la sciure de bois.

La dissolution de l'acide phénique dans le pétrole s'opérant parfaitement permet d'obtenir de la sciure humectée, même à saturation, parfaitement homogène et facilement épandable à la volée.

Les émanations dégagées, grâce à la présence du pétrole, ne se faisant que lentement et progressivement, nous permettaient d'espérer voir réussir cet essai.

La sciure imprégnée, répandue à la dose de 10 grammes au mètre carré, empêcha totalement les pontes de hannetons de se produire sur toute la surface de terrain traité.

Malheureusement, si certaines plantes potagères se montrèrent indifférentes au contact de la sciure humectée distribuée à la volée sur les planches de légumes, d'autres au contraire ont subi des brûlures plus ou moins sensibles. Ayant prévu d'avance la possibilité de cette éventualité, nous avons en même temps essayé sur une autre partie du potager traité, l'éloignement des femelles de hannetons, non pas en distribuant sur le sol la sciure imprégnée, mais en répandant dans l'atmosphère les mêmes odeurs répulsives.

Pour cela, nous avons disposé tous les 15 mètres en tous sens, des boules de foin de la grosseur de la tête, fixées chacune à une baguette de 0 m. 50 de longueur fichée en terre. Le foin étant imbibé du même pétrole légèrement phéniqué.

Les émanations obtenues par ce dispositif ont été

également fortes et durables et aucune plante n'a paru en souffrir.

Mais, fait très curieux, les hannetons qui semblaient beaucoup craindre la terre recouverte d'un peu de cette sciure odorante, se sont montrés parfaitement indifférents à la même odeur régnant dans l'air ambiant. Là où les émanations étaient relativement fortes, les pontes ont eu lieu malgré tout comme si aucune effluve désagréable n'existait en cet endroit.

Le soir venu, les hannetons volaient autour des arbres ou arbustes plantés en bordure ou au milieu des surfaces traitées. Ils ont dévoré les feuilles de ces arbres en peu de jours comme dans tout le reste de la commune.

L'odorat des hannetons ne serait donc pas aussi délicat que l'on serait tenté de le supposer. La forme même de leurs antennes, composées de larges feuillets disposés en éventail, présente pourtant à première vue un important contact avec l'atmosphère et se rapproche notablement de la structure antennaire qui donne aux bombicydes un odorat si subtil !

Les hannetons, quoique ne paraissant pas être incommodés par des émanations, même très fortes, répandues dans l'air, ne semblent pourtant pas vouloir confier leurs œufs à une terre recélant la même odeur.

Il s'agirait peut-être là, plutôt d'une impression de méfiance que d'une répulsion instinctive.

Un autre fait tendrait à prouver que l'odorat des hannetons est loin d'être aussi fin que celui de certains autres insectes.

De jeunes chênes de collection ont été saupoudrés avec du soufre nicotiné dans le but de protéger leur feuillage contre la voracité des hannetons. Le traitement n'a donné aucun résultat et les feuilles ont été mangées en peu de jours. Les insectes en volant de feuille en feuille étaient bientôt recouverts de soufre nicotiné sans sembler souffrir ni du contact pulvérulent, ni de l'ingestion des feuilles traitées ; quelques

individus capturés dans ces conditions étaient encore en pleine vitalité une semaine plus tard.

Concurremment à ces expériences, le principal objet poursuivi par moi a été d'utiliser la naphtaline comme agent répulsif éloignant les femelles de hannetons prêtes à pondre. La naphtaline en poudre a seule semblé propre à atteindre les résultats cherchés. Elle se répand très régulièrement sur le sol, et permet une meilleure utilisation des émanations que la naphtaline en comprimés ou même en paillettes. Son prix en est d'ailleurs bien moins élevé ; il était au mois de mai dernier de 112 fr. les 100 kilos pour le produit raffiné, et seulement de 55 fr. les 100 kilos pour le produit brut.

Par son bas prix, la naphtaline brut en poudre doit surtout être recommandée ; de plus, les phénols qu'elle contient, quoique ne nuisant aucunement aux végétaux, même pour le contact direct, éloignent plus sûrement encore les femelles de hannetons.

Malheureusement, les divers producteurs de naphtaline ne vendent qu'à regret ce corps non raffiné ; ils tirent du produit raffiné un gain très important, car ils augmentent le prix de vente d'un pourcentage notablement supérieur au coût du raffinage.

Si dans deux ans d'importantes surfaces doivent être traitées par ce procédé, il serait peut-être possible néanmoins de s'entendre avec certaines grosses maisons productrices de naphtaline afin d'obtenir ce corps brut en quantité nécessaire.

L'obstacle dans ce cas sera de conclure d'avance un engagement pour l'achat d'une quantité minima du produit.

Comment décider deux ou trois mois d'avance le cultivateur français à engager une dépense contre un ennemi des végétaux qui n'est pas encore apparu ! ?...

Dans les conditions climatériques les plus défavorables au traitement, c'est-à-dire par temps chaud et sec, la naphtaline en poudre répandue sur le sol sans être enterrée par un griffage s'évapore en l'espace de six jours.

Au contraire, si un griffage du sol est possible, une terre de consistance moyenne conserve pendant 12 jours environ une odeur répulsive suffisante.

Toutes les fois qu'il sera possible de le faire, même si la terre était déjà mouillée, un bon arrosage du sol devra être effectué après avoir enterré la naphtaline par un griffage.

Le léger colmatage en surface qui résulte d'un copieux arrosage permet d'augmenter la lenteur d'évaporation du produit ; la terre conserve alors son pouvoir répulsif plus de 15 jours.

Après quelques tâtonnements préliminaires, il m'a semblé que, pour obtenir de chaque épandage un effet suffisamment actif, il devait être employé 30 grammes de produit au mètre carré.

La période pendant laquelle s'opère la ponte des hannetons femelles pouvant être évalués à plus de trois semaines, soit 25 jours, 2 épandages sont nécessaires sur des cultures sarclées permettant un griffage, et 3 épandages sur les semis ou culture ne permettant pas le griffage du sol.

En employant la naphtaline brut, le traitement peut donc être évalué à 300 fr. l'hectare au cours du mois de mai, main-d'œuvre non comprise.

Il va de soi que ce prix est encore trop élevé pour qu'il soit possible d'envisager pour l'instant l'emploi du procédé en grande culture.

En culture maraîchère, fruitière, ou dans les pépinières, le prix cité plus haut n'est pas prohibitif, car ces cultures ont un haut rendement au mètre carré.

Pour obtenir le maximum d'effet, le traitement ne devra être appliqué qu'au début de la période de ponte.

Agir quelques jours avant ne servirait à rien et la naphtaline s'évaporerait en pure perte. Aucune date fixe ne peut être conseillée à ce sujet, car les hannetons apparaissent, suivant les années, à des dates variables. Les mâles se montrent les premiers, de huit à dix jours avant les femelles. Un ou deux jours après l'éclosion des femelles les premiers accouplements ont lieu, suivis

à quatre ou cinq jours de distance par le début de la ponte.

Il y aura donc lieu de suivre l'évolution des insectes et de se rendre compte du moment où les sexes se réunissent. Ceci est facile à voir, car, en secouant une branche chargée de hannetons, les insectes accouplés tombent réunis sur le sol.

Le traitement pourra alors être utilement entrepris quelques jours plus tard.

L'an dernier, dans les environs de Paris, les premiers mâles se sont montrés très en avance sur la date habituelle de leur apparition ; c'est-à-dire le 15 avril au lieu du 25 ou du 30.

Les femelles, par contre, ne se sont montrées que dans les premiers jours de mai.

Dans la commune de Brétigny-sur-Orge, où les traitements ont été entrepris, les hannetons étaient, en 1925, aussi nombreux que de coutume. Les arbres forestiers surchargés d'insectes (surtout les Chênes, les Bouleaux, les Hêtres et les Châtaigniers) ont perdu leurs feuilles en l'espace d'une semaine ce qui indique à quel point les melolonthides étaient nombreux. Les hannetons se sont ensuite attaqués à d'autres essences qu'ils affectionnent moins particulièrement.

Trois lots de terrain ont servi de champ d'expériences : un potager de 2.500 mètres, un autre de 1.400 mètres et un terrain de 1.200 mètres en plein champ. Ces trois lots, situés à proximité de bois, sont toujours ravagés par les vers blancs. Le temps doux et chaud et la terre déjà sèche présentaient de mauvaises conditions pour la réussite de mes essais, car la naphtaline s'évapore vite, par temps sec, avec température élevée.

Les premiers accouplements ayant été constatés le 3 et le 4 mai, le traitement a débuté le 9 mai. Le second épandage n'a ensuite été opéré que le 21 du même mois.

Toutes les planches comportant des cultures sarclées ont été griffées de suite de façon à enterrer la naphta-

line, puis, une partie seulement de la surface traitée a été copieusement arrosée.

Certaines parties des terrains d'essai qui étaient ensemencées à la volée, ne pouvant se prêter au griffage, ont reçu un apport supplémentaire de naphtaline le 15 mai (ces planches ne représentaient qu'une minime fraction du terrain expérimental).

Quelques planches témoins, choisies aussi bien dans le potager traité qu'au dehors, dans des terres non naphtalinées, ont été égalisées avec grand soin, au moyen du dos d'un rateau, afin de repérer plus nettement l'emplacement des pontes.

Les femelles de hannetons en pénétrant dans le sol pour pondre, fouillent largement la terre autour d'elles; les places de ponte sont très reconnaissables, si le terrain est uni.

Après épandage de la naphtaline, les observations faites sur les hannetons ont été les suivantes :

Les insectes se sont comportés absolument de la même manière en face des vapeurs naphtalinées qu'en présence des émanations phéniquées.

Parmi les essences fruitières qui croissent d'ordinaire dans les potagers ou les vergers, les arbres produisant des fruits à noyaux ont surtout leur feuillage dévoré par les melolonthides.

Tout comme dans le premier essai, les hannetons ont, en peu de jours, mangé les feuilles des arbres et arbustes de ces essences qui poussaient même au milieu du terrain d'expérience. L'odeur de la naphtaline n'a pas semblé les déranger en aucune façon.

De même que dans les essais cités plus haut, les femelles, le soir venu, après s'être laissé choir à terre pour pondre, ont tenté de pénétrer dans le sol, puis. sitôt leur tête engagée dans la terre, elles ont reculé vivement et se sont envolées sans tarder.

Sur la zone naphtalinée, un examen minutieux des planches témoin, dont la surface avait été égalisée, a montré, à la fin du traitement, qu'aucune ponte n'y avait été déposée. Au contraire, j'ai constaté que les

planches témoin situées hors du terrain traité avaient reçu en moyenne 1 ponte 1/2 par mètre carré au 30 pontes pour une planche de 20 mètres carrés.

Chaque femelle dépose à chaque visite souterraine de 25 à 35 œufs, et répète l'opération 3 ou 4 fois. Entre chaque ponte, l'insecte reprend sa vie ailée deux ou trois jours ; finalement, sa dernière ponte effectuée, il meurt sitôt après être sorti de terre.

A partir du 15 juillet, date à laquelle éclosent généralement les jeunes vers blancs, j'ai suivi attentivement pendant les labours ou binages d'été et d'automne, l'apparition possible, dans les terrains traités, de jeunes vers blancs provenant de pontes faites malgré la présence de la naphtaline.

Sur les 5.100 mètres de surface expérimentale, le nombre de vers blancs trouvés en fin d'année était exactement de 5.

Quelques vers blancs plus âgés, nés l'année précédente, ont aussi été trouvés en parfait état de vigueur. Ce fait montre bien que, si la naphtaline agit utilement en éloignant les femelles pendant la ponte, elle ne peut aucunement *détruire* les vers blancs.

Les labours et binages effectués dans les terrains voisins non traités, ont permis de récolter pendant la même période, environ deux vers blancs au mètre carré. Encore faut-il admettre que sur ces mêmes terrains, bien des larves ont dû échapper aux recherches.

Il semble aussi démontré que la naphtaline ne peut agir que tout à fait localement *à l'endroit même* où elle a été répandue. En effet, au début de septembre, un tas de terreau de feuilles de 3 ou 4 mètres cubes, situé au milieu du champ d'expérience, mais qui n'avait pas reçu de naphtaline, a rapporté, après tamisage, 82 vers blancs de l'année. Les femelles sont donc venues pondre sur ce terreau, malgré les émanations répulsives ambiantes.

Nous devons aussi remarquer, il est vrai, que pendant les trois semaines que dura le traitement, les légumes récoltés sur le sol où le produit avait été ré-

pandu, offrirent une assez forte odeur rendant leur consommation désagréable. Ceci est certainement un inconvénient, mais il est facile d'obvier à cet état de chose en ne répandant pas de naphtaline sur les planches potagères dont les légumes doivent être récoltés en mai. Ces planches ne représentant qu'une petite fraction du potager, ne peuvent guère être cause d'une notable diminution dans l'importance des résultats acquis.

Il faut considérer aussi que les légumes qui poussent dans de la terre, même très fortement chargée en naphtaline, perdent toute odeur quelques jours seulement après évaporation du produit.

Avant de terminer cet exposé, nous croyons devoir mettre en garde les praticiens sur la manière dont ils doivent logiquement faire la balance entre le coût du traitement et le bénéfice qu'il y a à en attendre.

Si la larve du hanneton passe trois été dans le sol avant de se transformer en insecte, les deux derniers été sont surtout ceux durant lesquels les déprédations commises sont les plus importantes. Il faut donc, en toute justice, comparer le prix du traitement à l'importance des dégâts qui peuvent être causés par les vers blancs durant les *deux* dernières années de leur croissance.

Dans certaines contrées, les maraîchers ou les pépiniéristes n'en connaissent que trop la gravité.

Il se dégage donc nettement de l'ensemble de ces recherches que la naphtaline peut jouer un rôle utile dans la défense des cultures à haut rendement contre le terrible ennemi des végétaux qu'est le hanneton sous forme de larve.

A la prochaine apparition de hannetons, nous espérons donc pouvoir protéger efficacement contre leur ponte les cultures fruitières, maraîchères, ou les pépinières, dont les possesseurs voudront bien suivre les indications données dans les pages qui précèdent.

SEANCE DU 5 FEVRIER 1926

Excusés. — MM. MAGROU, VAYSSIÈRE.

Distinctions honorifiques. — Plusieurs de nos confrères viennent d'être l'objet de promotions dans l'ordre de la Légion d'honneur :

Au grade d'officier : M. GUINIER, Directeur de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Au grade de chevalier : M. LOUBET, Inspecteur divisionnaire de la Compagnie P.-L.-M. ; M. EBERHARDT, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon.

Admission des candidatures présentées dans la dernière séance. — M. Camille BENOIST, ferme de Moyencourt, par Orgerus (Seine-et-Oise), présenté par MM. DUCOMET et FOEX. — M. Jacques BENOIST, Cloche, près Boutigny, par Houdan (Seine-et-Oise), présenté par MM. DUCOMET et FOEX. — M. P. NOBÉCOURT, Chef de Laboratoire à l'Institut Arloing, à Tunis (Tunisie), présenté par MM. FOEX et VAYSSIÈRE. — M. TCHIANG-TSONG-HOIE, Ingénieur à l'Institut agricole de Nancy, Docteur ès Sciences de l'Université de Nancy, 50, avenue Edouard-VII, Changaï (Chine), présenté par MM. GAIN et FOEX.

Candidatures nouvelles : M. ROUPPERT (Dr Casimir), Professeur à l'Université de Cracovie (Pologne), présenté par MM. MANGIN et BIERS. — M. STOQUER, Contrôleur principal des Tabacs, présenté par MM. FOËX et DUFRENOY. — M. VIDEAU, Instituteur à l'Orphelinat

de Cempuis (Oise), présenté par MM. FOEX et VAYSSIÈRE.

Communications imprimées :

Bulletin économique de l'Indochine, renseignements d'août 1925, 28e année, 31 octobre 1925. — *Atti dell'Istituto Botanico dell Universita di Pavia,* Milano, 1925.

Communication : M. Fernand MOREAU, Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), nous prie de faire part à la Société de l'ouverture dans la magnifique région volcanique du Mont-d'Or, à 1.050 mètres d'altitude de la Station Biologique de Besse (Puy-de-Dôme). La Station n'est pas seulement un lieu de villégiature pour les personnes qui souhaiteraient seulement passer des vacances dans une région réputée pour la beauté de ses sites ; elle est un instrument de travail à la disposition des biologistes désireux d'y faire un séjour fructueux pour leurs recherches.

On espère que les travailleurs pourront trouver logement et nourriture pour une somme comprise entre 13 et 15 francs.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Fernand MOREAU, Directeur de la Station, ou à M. DENIS, Assistant de Botanique près la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.

Communications orales : M. SCHAD, La forme écidienne de *Puccinia triticina* obtenue par voie d'inoculation sur *Thalictrum* présentation d'échantillon). — M. J. DUFRENOY, Notes sur quelques mycocédidies de la Vallée de Barèges. — M. L. GUYOT, Considérations sur les modes de traitement de la chlorose des arbres fruitiers. — M. J. DUFRENOY présente des cultures de champignons lignicoles. — M. SIMONET présente de nombreuses cultures de diverses espèces de champignons.

Mycocécidies observées dans la vallée de Barèges

par **J. DUFRENOY**

Ingénieur agronome, Docteur es-Sciences,
chargé de la Direction de la Station de Pathologie végétale
de Brives (Corrèze)

1° Les parasites hypertrophiants s'observent plus particulièrement dans certains groupes tels que Urédinées, Exobasidiées, Ustilaginées, Protomycées, Exoascées. Mais les groupes les plus divers peuvent compter des champignons capables de faire développer des galles : au lac d'Oncet, des galles foliaires de *Veronica fruticulosa* portent des fructifications d'un *Gloeosporium* (probablement *G. veronicarum Ces.* (1) parasite foliaire, formant des conidies de $12 - 20 \times 3\ 4{,}5$) et dont PETRAK fait le ype du genre *Discogloeum*).

2° L'exagération locale de la richesse en chlorophylle avait été signalée par de nombreux auteurs dans les cellules situées à la marge de la zone infectée par divers parasites, bactéries (E.-F. SMITH), ou champignons, et DUCOMET a pu constater à la fin de la période de végétation des cas de survie des chloroplastes dans des tissus infectés par les Rouilles, alors que les tissus voisins normaux ont perdu toute activité ; « dans les feuilles attaquées par les rouilles, les ilots de parenchyme directement intéressés par le mycélium peuvent rester verts après le jaunissement général de la feuille à l'automne ». Dans les prairies de Barèges, ce phénomène est particulièrement remarquable sur les feuilles d'*As-*

---

(1) RABENHORST, *Fung, europ*, p. 97. — SACCARDO et TRAVERSO, *Bull. Soc. Bot. Ital.*, 1904.

phodelus subalpinus, où les sores de *Puccinia Asphodeli* se montrent entourés, à l'automne, d'un anneau vert tranchant nettement sur l'ensemble de la feuille décolorée.

3° L'exagération de l'activité des plastes est souvent concomitante d'une hypertrophie cellulaire, voire même d'une hyperplasie ; mais la richesse en chlorophylle, si elle peut s'exagérer au début des phénomènes de tuméfaction, diminue généralement dans le parenchyme fondamental des galles adultes, où le développement de vacuoles tanniques énormes et l'accumulation de réserves amylacées réduit d'ailleurs le cytoplasme.

Les mycocécidies formées sur les tissus chlorophylliens, si elles ne sont pas colorées par l'anthocyane, paraissent en général décolorées ; à Barèges, les galles de *Protomyces macrosporus* sur *Meum athamanticum* ou le *P. Kreuthensis* sur *Prenantes purpurea* (1) sont blanchâtres ; l'examen des coupes montre qu'à partir de la marge de la tumeur, les chloroplastes sont de moins en moins verts, et que leurs contours s'atténuent ; ils manquent totalement dans le parenchyme blanchâtre infiltré de filaments qui forme le tissu fondamental de la tumeur et dont des fragments, transportés aseptiquement sur milieux gélosés fournissent des cultures mycéliennes.

4° Le sort des choloroplastes dans des tissus homologues de plantes de même espèce parasitées par une même Rouille, peut être très différent selon les individus, et, dans une population groupant des végétaux de même espèce en un même milieu, l'aptitude à former une mycocécidie sous l'excitation d'un parasite appartenant à telle espèce déterminée, paraît, dans une certaine mesure, une aptitude individuelle.

Dans une même population de *Galium vernum* de la forêt du Lienz, nous trouvons des individus qui réagissent à l'infection de *Puccinia Valantiæ* par formation d'une macule foliaire, et d'autres qui se couvrent, sur

(1) Günther von Büren: *Beitr. zur Kryptog. Flora*, v. p. 8 et p. 46, Bern, 1915.

presque toute leur suface foliaire de sores à téleutospores, une proportion élevée de leurs cellules parenchymateuse étant infiltrée de mycelium.

Dans une même prairie à *Trifolium montanum,* où tous les ans nous retrouvons des individus rouillés par l'*Uromyces minor,* quelques-uns de ces individus ne portent pas de sores, mais seulement des taches foliaires ; la plupart montrent leurs feuilles tachées de sores à téleutospores ; quelques-uns, en outre, montrent sur leurs pétioles de petites mycocécidies avec écidies.

Dans les divers organes parasités, à quelque distance de la limite des tissus déjà infectés, les cellules que menace l'infection montrent certaines modifications de leur activité métabolique ; ces modifications sont telles, dans certaines plantes sensibles, que se trouvent accumulées dans les cellules que va pénétrer le filament mycélien des produits utilisables à sa nutrition. Elles sont telles, au contraire, dans d'autres plantes, résistantes, que le mycélium ne trouverait dans les cellules exposées à être pénétrées que des produits qu'il ne peut utiliser.

Ces modifications peuvent se manifester dans les cellaules du parenchyme, qui ont conservé leur taille ou se sont hypertrophiées, mais elles peuvent avoir pour siège les cellules qui se forment par hyperplasie, à la marge des tissus infectés : ce dernier cas est celui des mycocécidies.

Fig. 1-2. — Coupes transversales d'une feuille d'*Asphodelus subalpinus*, effectuées à la fin de la saison, lorsque, sur l'ensemble du limbe jauni restent seules vertes les régions du parenchyme situées à la périphérie des sores de *Puccinia Asphodeli*.

Les Cellules du parenchyme situées immédiatement sous le stroma produisant les telentospores, richement pourvues de gros chloroplastes avant d'être affectées par l'attaque parasitaire, ont conservé, même lorsque le mycélium les a pénétrées, des plastes bien individualisées, quoique réduits et jaunâtres. Ces plastes contiennent de nombreuses inclusions colorables par le bleu d'indophénol.

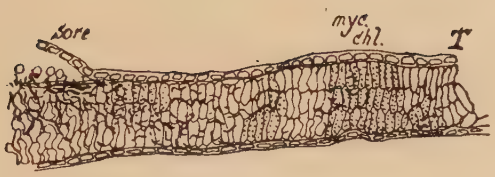


Fig. 3. — Coupe de la feuille d'*Asphodelus subalpinus* montrant qu'il existe à la périphérie du sore et à la limite de l'aire de répartition du mycélium, plusieurs assises de parenchyme qui, seules, ont conservé leurs chloroplastes, à la fin de la saison, tandis que les autres cellules des régions non infectées du limbe, sont déjà atteintes de sénilité, ont perdu leurs plastes et ne renferment plus que des inclusions de tannin T.

Fig. 3 *bis.* — Détail de la région marquée myc. chl. Dans la figure supérieure montrant à côté des cellules les plus extrêmes atteintes par le mycélium, et pourvues encore de chloroplastes les cellules saines séniles à inclusions tanniques T.

Fig. 4. — Détail des cellules de l'anneau vert persistant sur les feuilles jaunissantes autour des sores de *Puccinia*.
Les chloroplastes ont conservé leur forme et leur couleur; ils renferment de nombreuses inclusions graisseuses (figurées en noir).

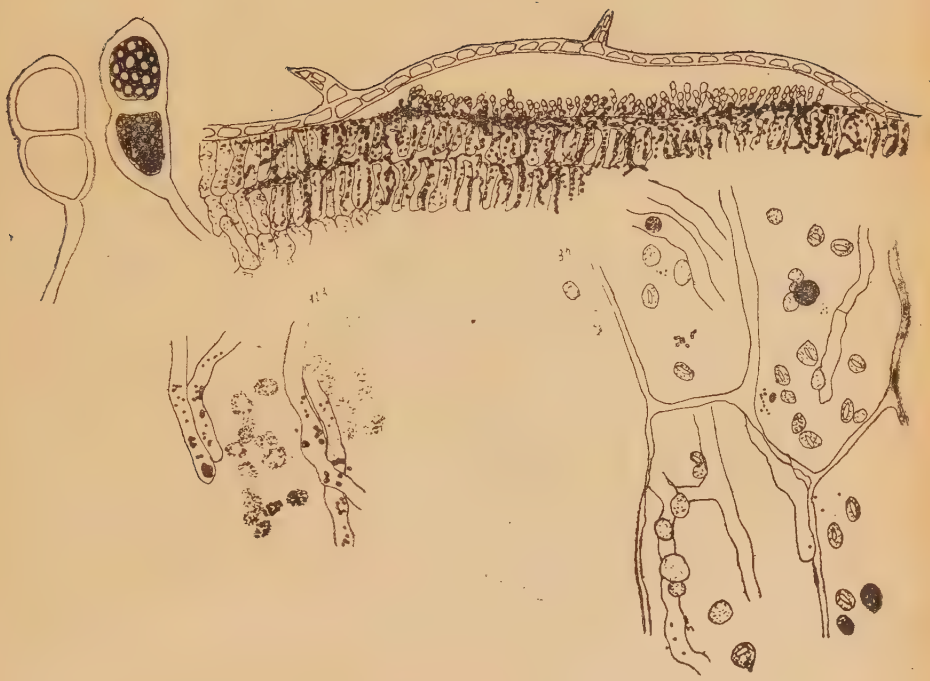


Fig. 5. — Coupe de la portion d'une feuille de *Saxifraga aizoïdes* située dans un sore de *Puccinia Ineliana*.

Détail des cellules du parenchyme, pénétrées par les filaments mycéliens, et dont les chloroplastes restent bien vivants, et contenant des grains d'amidon.

Dans les coupes abandonnées pendant 12 heures dans le mélange Thydi, les chloroplastes et les filaments mycéliens s'enrichissent en inclusions graisseuses.

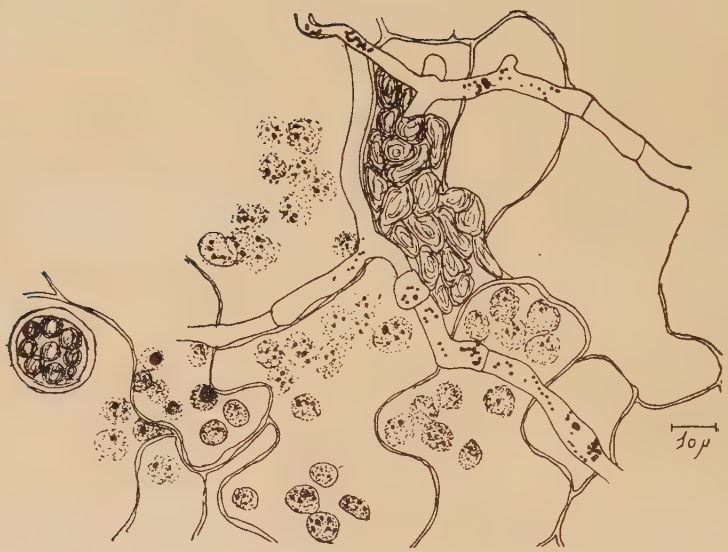


Fig. 6. — Fragment de feuille de fougère (*Cystopteris fragilis*), dont les cellules infiltrées par des filaments de *Hyalospora Polypodii* (*Milesina Dieteliana*), ont conservé leurs chloroplastes bien verts et bien individualisés.

Fig. 7. — Feuilles de *Trifolium montanum* rouillées par *Uromyces minor*. Ecidies hyperthrophiant les pétioles, sores à telentospores sur limbes.
Coupes schématiques des Ecidies.

Fig. 8. — Feuille de *T. montanum* portant plusieurs sores, coupe au niveau d'un sore, montrant les chloroplastes avec les inclusions graisseuses colorées par le bleu d'indophénol.

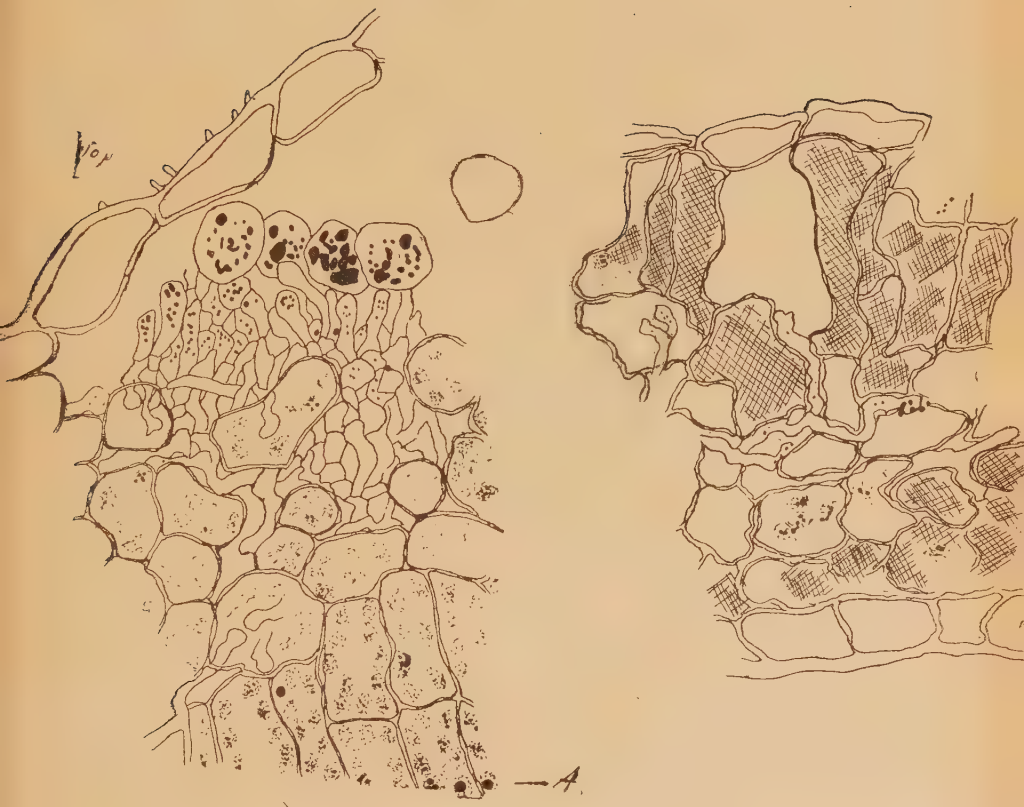


Fig. 9. — Coupe de feuille moins fortement rouillée.

Fig. 10. — Coupe de feuille d'un *Trifolium* ne portant aucun sore, mais seulement des plages de cellules à vacuoles tanniques, infiltrées de mycélium.

Fig. 11. — *Viola tricolor* rouillée par *Puccinia depauperans.*

Fig. 12. — Coupe transversale de galle de *Protomyces spec.* sur *Meum athamanticum,* montrant dans le parenchyme caulinaire les chloroplastes V, et leur dégénérescence G dans la Galle (inclusions graisseuses colorées par le Thydi).

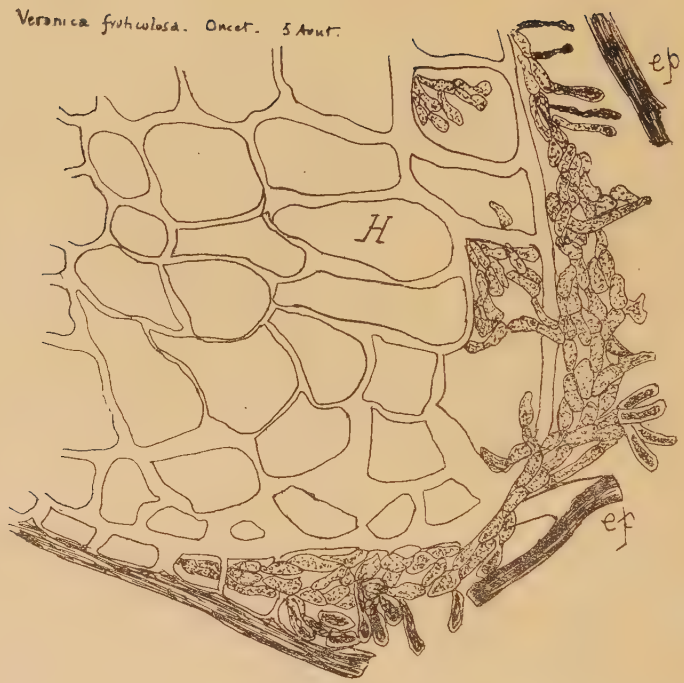


Fig. 13. — Coupe de Galle foliaire de *Veronica fruticulosa* récoltée au lac d'Oncet (Pic du Midi) et due à un *Gloeosporium*, probablement *G. veronicarum*.

Fig. 14. — Feuille d'Helleborus viridis déformée par les fructifications de l'*Urocystis anemones* (Barèges).

Essais de lutte pratique contre la chlorose du Pêcher

par **A.-L. GUYOT**

Ingénieur-Agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie

---

La chlorose décime certaines plantations de pêchers de la vallée du Rhône ; dans les diverses régions fruitières d'ailleurs, elle se comporte en tant qu'ennemi sévère des arbres dont les conditions de végétation ne sont point parfaites ; elle peut même, si le sol s'y prête, devenir, d'assez bonne heure, une des causes essentielles du vieillissement prématuré de plantations dont la productivité s'était maintenue bonne jusque-là. La chlorose n'est point seulement, comme le pensent volontiers les arboriculteurs, un stade du vieillissement normal de l'arbre ; c'est un état pathologique, dont les causes précises n'ont point encore été bien définies, et contre lequel il est permis, sans risque d'utopie, de chercher à lutter, tout au moins dans les régions où le commerce du fruit est un élément important de la production végétale. Mais il n'existe encore aucune méthode pratique susceptible de traiter contre la chlorose une plantation importante.

A la suite de ses essais expérimentaux, CHABROLIN émettait, en 1923, les conclusions suivantes :

« L'épandage à l'automne, au pied de pêchers chlorosés, d'une solution de 3 kilos de sulfate de fer dans 7 litres d'eau, n'a amené aucun reverdissement.

Par contre, le sulfate de fer neige, placé dans un trou creusé au vilebrequin dans le tronc de l'arbre, déter-

mine un reverdissement complet des branches s'insérant au-dessus de ce trou et du même côté. Mais les autres branches, c'est-à-dire souvent la majeure partie de l'arbre, restent chlorotiques, si bien que le traitement n'a qu'une valeur économique tout à fait insuffisante.

Le Pêcher étant soumis à une taille annuelle, le procédé RASSIGUIER, utilisé pour lutter contre la chlorose de la vigne, risque d'être efficace, et mérite d'autant plus d'être essayé qu'aucune autre méthode curative de lutte n'est réellement applicable dans les plantations de Pêchers de quelque importance. »

Les essais poursuivis par nous, durant deux années consécutives, dans les vergers de la vallée du Rhône, apportent une heureuse confirmation des vues soulevées par CHABROLIN dès 1923.

Avant nos essais d'ailleurs, l'adaptation du procédé RASSIGUIER au traitement des arbres fruitiers a été tentée par divers chercheurs, en particulier par ANDRÉ, dont BOURCART, dans son ouvrage si documenté et si instructif, *Les Maladies des Plantes*, cite l'essai suivant : (1)

« Après une taille d'automne, il badigeonne le jour même les sections et tout le bois avec une solution de sulfate de fer à 30 %. Ce procédé, très efficace pour les jeunes arbres atteints de la chlorose, n'est pas assez énergique pour les gros arbres ; chez ceux-ci, il est nécessaire de décapiter les rameaux les plus chlorosés et de pratiquer de légères entailles dans l'écorce de la base de ces rameaux. A l'aide d'un pinceau, on fera ensuite pénétrer une solution de sulfate de fer à 30 % jusque dans l'aubier. Ces badigeonnages doivent être faits à huit jours d'intervalle.

« Les résultats ont été favorables principalement sur les Cerisiers, les Poiriers et les Pêchers ; le rendement en fruits est beaucoup augmenté, et, chez ces derniers, la cloque a entièrement disparu. »

Nos expériences personnelles ont essentiellement

(1) E. BOURCART. *Les Maladies des Plantes*, Paris, 1910, p. 261.

visé à la mise au point d'une méthode pratique, et rapide, de lutte curative contre la chlorose du Pêcher, susceptible d'être réalisée dans des plantations importantes — par le nombre des arbres — sans soulever de sérieuses objections quant au prix de revient et à la main-d'œuvre nécessités par un tel traitement.

Ces essais ont été effectués à Guilherand-les-Saint-Péray (Ardèche), dans une plantation qui s'y prêtait tout particulièrement, et ce, grâce à l'obligeance si dévouée de son propriétaire, M. CHAUVINC (1). Ils ont porté sur quelques lignes de cette plantation, composées de Pêchers assez vieux, appartenant à la variété Souvenir d'Incomparable, et en majeure partie très fortement chlorosés (ces arbres, depuis quelques années déjà, ne produisaient plus de fruits).

Après la taille, ces Pêchers reçurent, le 23 novembre 1923, une pulvérisation d'une solution de sulfate de fer neige dans l'eau, à diverses concentrations, respectivement 15, 20 et 40 %.

Les arbres traités ont donné, au départ de la végétation, un feuillage bien vert qui s'est maintenu pendant tout l'été ; certains d'entre eux portaient, au moment de la récolte, un certain nombre de pêches, alors que leur production était régulièrement nulle depuis plusieurs années. Examinés à nouveau, le 1er juillet, nos sujets d'expérience montraient un feuillage dont la verdeur contrastait avec l'aspect de chlorose très avancé des arbres voisins.

Le feuillage de ces arbres était, au printemps, épargné de la cloque, parce que ceux-ci reçurent ultérieurement, dans le courant de 'hiver, comme tout le reste de la plantation d'ailleurs, une bouillie bordelaise; mais les quelques témoins que nous avions volontairement soustraits à ce traitement cuprique eurent leurs feuilles en totalité rougies et boursouflées par l'*Exoascus deformans*.

---

(1) La collaboration matérielle de la Compagnie P. L. M. nous fut aussi, pour la réalisation de ces essais, des plus précieuses.

Des traitements identiques renouvelés l'année d'après, dans la même plantation, aboutirent aux mêmes résultats, à savoir : 1° la suppression de la chlorose, chez les arbres traités, durant la saison de végétation immédiatement consécutive au traitement ; 2° le non-maintien du reverdissement, au cours de la seconde année, chez les arbres traités une fois seulement la première année ; 3° la nécessité d'utiliser des bouillies contenant au moins 20 % du sel de fer ; 4° l'absence de pouvoir protecteur des bouillies, même concentrées, de sulfate de fer, à l'égard des maladies cryptogamiques, Cloque et *Coryneum*, dont le traitement ne saurait reposer que sur l'utilisation de la toxicité fungique de métaux tels que cuivre ou mercure.

Le traitement d'hiver au sulfate de fer des Pêchers chlorosés a donc une efficacité immédiate, mais de peu de durée, nécessitant par suite le renouvellement annuel du traitement.

Quoi qu'il en soit, il semble que nous disposions, par une simple pulvérisation d'hiver d'une solution de sulfate de fer à au moins 20 % de concentration, d'une méthode permettant d'éliminer, dans une certaine mesure, d'une plantation malade, pendant une saison de végétation, les symptômes de la chlorose, avec leurs conséquences quant à l'atténuation de la productivité de l'arbre malade.

La simplicité d'application et le prix de revient peu élevé du traitement en font un procédé économique et susceptible d'être généralisé à toute une plantation, et non plus seulement à quelques arbres isolés.

Vis-à-vis du nettoyage général de l'arbre, le sulfate de fer présente en outre des avantages particuliers.

Des observations en cours nous fixeront sur la possibilité, encore hypothétique, qui consisterait, par l'addition d'un principe fungicide à ces bouillies curatives de la chlorose employées en pulvérisations d'hiver, de réaliser un traitement mixte, efficace simultanément contre la chlorose, la cloque et peut-être aussi le *Coryneum* du Pêcher.

Note sur une maladie cryptogamique de la tomate

par M. SIMONET

Dans le courant du mois de septembre 1925, nous avons été amenés, sur la demande des cultivateurs d'Amblainvilliers (Seine-et-Oise), à constater une maladie des Tomates particulièrement grave sur les fruits. (1)

L'affection se manifeste nettement par la chute prématurée des fruits qui présentent autour du point d'insertion du pédoncule, de grandes taches noires, circulaires, couvertes de nombreux petits conceptacles. Ce sont les fructifications du champignon parasite (*Phoma destructiva*) dont le rôle pathogène a déjà été signalé en Angleterre par Plowright (2), en Belgique par E. Marchal (3), aux Etats-Unis par de nombreux observateurs, et dernièrement Jamieson, en a fait une très belle étude (4).

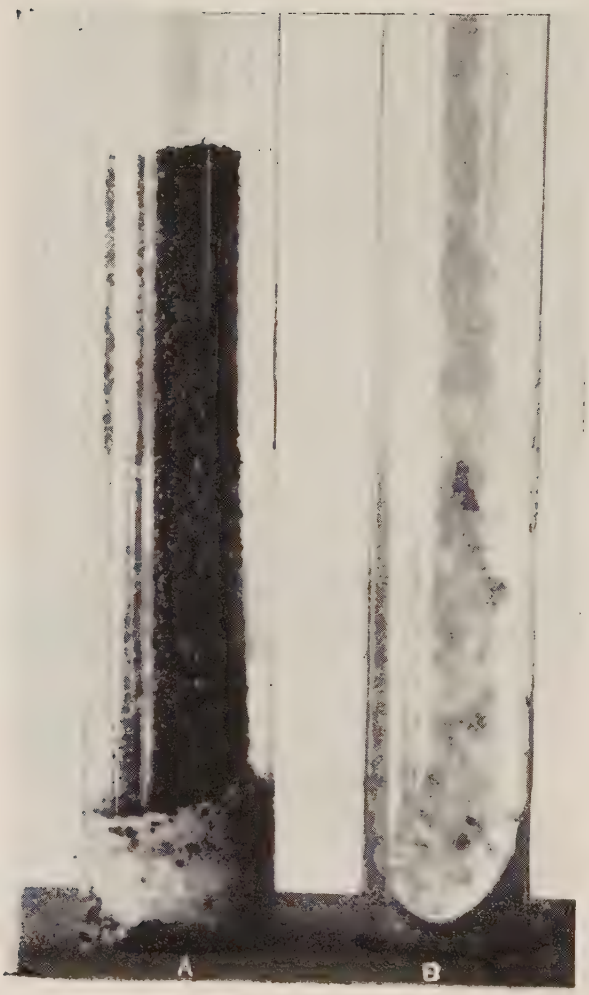
(1) Communication orale faite, avec présentation de cultures pures et de photographies de Phoma destructiva, à la Société de Pathologie végétale. Séance du 6 novembre 1925. (Laboratoire de MM. Vilmorin-Andrieux à Verrières.)

(2) PLOWRIGHT. 1881. On the fungoïd diseases of the tomato.

(3) E. MARCHAL. 1900. Rapport sur les maladies cryptogamiques. *Bull. Agric.* (Bruxelles), t. XVI. N° 1, pp. 9-21.
Gard. chron. N. S. V. 16. N° 411, pp. 620-622, fig. 117-124.

(4) O. JAMIESON. 1915. *Journ. of Agric. Research,* Washington, vol. IV, n° 1.

Tomates atteintes par le *Phoma destructiva*.
(Pycnides nombreuses autour du pédoncule)



Phoma destructiva.

A. Culture pure sur tige de Dahlia (Pycnides très abondantes).
B. Culture pure sur bouillon de tomate gélosé.

Nous avons isolé ce champignon qui pousse admirablement bien sur tous les milieux qui lui sont donnés.

Sa fructification paraît être beaucoup plus capricieuse; sur gelose Tomate, elle est nulle; plus fréquente sur Carotte et très abondante sur tige de Dahlia stérilisée.

Les spores, binuclées, sortent par le pore terminal, en un filament rosé, gélatineux.

Nous avons préconisé de détruire les fruits atteints et de pulvériser préventivement les cultures par des bouillies cupriques.

SEANCE DU 5 MARS 1926

Présidence de M. LESNE, Président.

Excusés. — MM. MANGIN, VAYSSIÈRE.

Admission des candidatures présentées dans la dernière séance — MM. ROUPPERT (Dr Casimir), Professeur à l'Université de Cracovie (Pologne). — STOQUER, Contrôleur principal des Tabacs, 53, quai d'Orsay, Paris. — VIDEAU, Instituteur à l'Orphelinat de Cempuis (Oise).

Candidatures nouvelles. — Mme BESSERER, 2 bis, rue Scheffer, Paris, présentée par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. BERRO AGUILERA (José-Maria), Ingénieur agronome, Directeur de la Station de Pathologie végétale de Andalucia oriental, Almeria (Espagne), présenté par MM. FOËX et VAYSSIÈRE. — M. CHOISELAT, 11 *bis*, rue du Centre, La Garenne-Colombes (Seine), présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT. — Mlle DUBOIS, 191, boulevard Pereire, Paris, présentée par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. GALLEMBERT, 43, rue des Francs-Bourgeois, Paris, présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. KHARBUSH (Saïd), Docteur ès Sciences, présenté par MM. DANGEARD et FOËX. — Mme MORAT, 12, avenue Daumesnil, Paris, présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. NEVEU, 17, rue de Rivoli, Paris, présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. PIEDFER (Gaston), 92, boulevard Richard-Lenoir, Paris, présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT. — M. POCHET (G.), 24, rue Gudin, Paris (16e), présenté par MM. DUFRENOY et GUYOT.

— Mme VERNET, 17, boulevard Berthier, Paris (17e), présentée par MM. DUFRENOY et GUYOT.

Information : Chimie et Industrie vient de publier le premier volume de la collection des enquêtes de la Société de Chimie Industrielle : *Le Budget du personnel des recherches scientifiques en France,* par Albert RANC. Préface de Georges URBAIN, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris (Paris, Chimie et Industrie), 49, rue des Mathurins. 1 vol. : 8 francs.

Communications imprimées :

C. CHABROLIN: Quelques maladies des arbres fruitiers de la Vallée du Rhône (*Annales des Epiphyties,* 10e année, n° 5, 1924). — *Bulletin Economique de l'Indochine,* n° 174, 1925, et *Renseignements* de septembre 1925. — *The Review of Applied Entomology,* vol. XIV, par. 1, pp. 1-46, January 1926. — *Bolletino dell R. Stazione di Patologia vegetale,* VI, n° 1, Finenze, janvier 1926. — A. QUINTANILHA : Contribuiçao ao estudo dos *Synchytrium,* Combra, 1926. — J. BRETHES : Nunquam Otiosus V. 1. Ameghino. 2. Hymenoptères de Colombie. 3. Obras y Trabajos Recibidios, Buenos-Aires, 1926.

Vœu : A la suite d'une intervention de MM. TROUVELOT et WUILLAUME, précisant les périls que va entraîner pour le recrutement, déjà si difficile, des Phytopathologistes officiels, la situation critique faite au personnel des laboratoires de recherches et d'enseignement agricole par la péréquation actuellement envisagée (les traitements des préparateurs de ces services correspondraient à ceux d'un commis d'Université, ou d'un garde magasin à l'Imprimerie nationale), différentes personnes confirment l'émotion ressentie dans les laboratoires en question.

Sur la proposition de M. MOLLIARD, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, qui se déclare très surpris des inégalisés de traitements signalées entre les services de Recherches agricoles et l'Université, la Société proteste contre une situation compromettant l'avenir de recherches scientifiques en France ; insiste sur la né-

cessité de toucher l'opinion publique par la voie de la grande presse et émet à l'unanimité le vœu suivant :

Que dans l'intérêt de l'Agriculture, lié au développement de la Phytopathologie et de l'Entomologie agricole, les traitements du personnel des Services officiels de Phytopathologie et d'Entomologie appliquée soient améliorés dans une mesure analogue à ceux du personnel des autres Etablissements d'Etat, de manière à ce que ces travailleurs puissent consacrer tous leurs efforts et tout leur temps aux fonctions qui leur ont été confiées.

Communications écrites : G. NICOLAS, les Rouilles du Blé, à Monlon (Haute-Garonne).

Communications orales : Casimir ROUPPERT, Intumescences et perles chez les végétaux. — DUCOMET, La Forme écidienne de la Rouille naine de l'Orge. — Saïd KHARBUSH : Recherches cytologiques sur la résistance des céréales à la Rouille jaune.

Les Rouilles du Blé à Monlon (Haute-Garonne) en 1924 et 1925

par G. NICOLAS

Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur de l'Institut Agricole de l'Université de Toulouse.

Si l'on est d'accord sur l'ordre d'apparition des Rouilles du Blé, qui se succèdent dans le temps dans le rang suivant : *Puccinia glumarum, Puccinia triticina, Puccinia graminis,* il n'en est pas de même sur les conditions qui favorisent le développement de l'une d'elles de préférence aux autres, notamment de la première relativement à la seconde et inversement, car ce sont les seules vraiment dangereuses pour le Sud-Ouest, la troisième, *P. graminis,* n'apparaissant d'habitude que tardivement, dans les derniers jours de la végétation du Blé.

C'est ainsi que, dans la région parisienne, en 1921, année très sèche, M. Foëx (1) note une forte attaque de *P. glumarum,* qui s'est poursuivie jusqu'à la moisson, tandis que *P. triticina* n'était que faiblement développée. En 1922, à printemps humide et pluvieux, froid jusqu'en mai, *P. glumarum* ne s'est montré que timidement pour disparaître en juin, alors que *P. triticina* a sévi fortement jusqu'à la moisson. M. Foex ne voit pas de rapports bien évidents entre humidité et *P. glumarum,* sécheresse relative et *P. triticina.*

---

(1) Et. Foex. Quelques observations sur les conditions qui favorisent le développement et l'extension des rouilles des céréales. (*Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie Agricole,* XI, 32-41, 1924.)

D'après M. le Professeur BEAUVERIE (2), la situation à Clermont-Ferrand a été l'inverse de celle de la région de Paris. En 1921, *P. glumarum* sévit abondamment au début de la végétation, pendant les quatre décades qui ont précédé l'épiage (mai et début de juin), période très humide ; puis *P. triticina* se développe avec la sécheresse et se maintient avec une intensité moyenne jusqu'à la moisson. En 1922, *P. glumarum* se manifeste plus faiblement et ne se maintient que sur les jeunes pousses ; *P. triticina* apparaît un peu après lui et se développe moyennement.

Le Dr BUTLER écrit qu'en Angleterre, près de Cambridge, *P. glumarum* n'a pas paru pendant l'été froid et humide de 1922, et que *P. triticina* a été aussi commun pendant le printemps sec et chaud de 1921 que pendant l'été froid et humide de 1922.

En 1923, M. BEAUVERIE (3) constate, en Auvergne, une violente invasion de *P. glumarum* ayant duré toute la période de végétation, tandis que *P. triticina* et *P. graminis* n'apparaissaient que timidement vers la mi-juillet.

Cette intense épidémie de rouille jaune est attribuée par M. BEAUVERIE à la température très douce de l'hiver, au mois d'avril très pluvieux (76 mm. contre 50 mm.), au coup de chaleur du début de mai, suivi d'une humidité froide persistant longtemps et empêchant le développement de *P. triticina* et de *P. graminis*.

D'après M. BEAUVERIE, *P. glumarum* serait surtout la Rouille de la première phase de la végétation du Blé et celle des repousses, *P. triticina* la Rouille des années sèches, *P. graminis* celle des années humides.

---

(2) BEAUVERIE. Sur les rapports qui existent entre le développement des rouilles du blé et le climat. (*Comptes rendus Académie des Sciences*, t. 176, 529-531, 1923.)

(3) BEAUVERIE. La rouille jaune du blé (*P. glumarum*) en 1923. (*Comptes rendus Académie des Sciences*, t. 177, 969-971, 1923.)

M. DUCOMET (1) ayant observé *P. glumarum* pendant l'hiver (en janvier), en conclut que cette Rouille est peu sensible au froid et la moins exigeante au point de vue thermique ; une température de — 7°, le 12 janvier 1924, n'a pas entravé son développement, mais a tué *P. triticina ;* ERIKSSON mentionne, d'ailleurs, la continuité des éruptions de *P. glumarum* malgré des froids de — 7°.

Les intéressantes observations de M. DUCOMET expliquent le rang d'apparition des trois Rouilles du Blé. *P. glumarum* se montrerait la première, grâce à sa résistance aux basses températures que *P. triticina* ne peut supporter. Le développement de *P. glumarum* dépendrait donc principalement à la fois des conditions thermiques et hygrométriques ; une température relativement basse, associée à des pluies suffisantes, permettra son développement et son extension, alors que, dans les mêmes conditions, *P. triticina,* plus exigeant au point de vue thermique ne se montrera pas. Quant à la résistance des variétés vis-à-vis des différentes Rouilles, elle n'est que relative et ne vaut que pour une région déterminée ; nombreux sont, en effet, les exemples de blés, qui, résistants dans leur station d'origine, se montrent sensibles, lorsqu'ils sont transportés ailleurs, soumis à des conditions favorables au développement de chaque Rouille. Ceci démontre, une fois de plus, que les recherches sur l'amélioration des blés doivent se faire là où ceux-ci doivent être cultivés.

Je voudrais rapporter ici les observations que j'ai faites, en 1924 et 1925, relativement aux Rouilles, sur les blés à l'étude dans le domaine de Monlon, dépendant de l'Institut Agricole de l'Université de Toulouse. Ce n'est, en effet, que par l'accumulation de faits, d'observations, que l'on pourra arriver à préciser les conditions de développement de telle ou telle Rouille.

---

(1) DUCOMET. Les rouilles des Céréales en automne et en hiver. (*Revue de Pathologie végétale et d'entomologie agricole,* XII, 21-27, 1925). — Nouvelles observations sur les rouilles. (*Idem,* XII, 66-64, 1925).

Ce qui a caractérisé à Monlon, au point de vue des Rouilles, les années 1924 et 1925, ce sont, en 1924, une faible invasion de *P. glumarum* et une forte épidémie de *P. triticina*, et, en 1925, une forte invasion de *P. glumarum*, faible de *P. triticina*.

Ainsi, en 1924, la plupart des variétés, très faiblement attaquées par *P. glumarum*, étaient déjà fortement envahies par *P. triticina* dès le 17 mai et l'attaque battait encore son plein le 19 juin.

En 1925, dès le 14 mai, développement intense de *P. glumarum*, suivi d'une faible attaque de *P. triticina*.

Y a-t-il une relation entre ces caractères biologiques et les conditions météorologiques des années 1924 et 1925 :

1924

	Minimum	Maximum	Temp. la plus basse	Temp. la plus haute	Pluies	Jours de pluie
	—	—	—	—	—	—
Janvier	3,19	11,74	—5	23	70,1	15
Février	0,32	9,20	—5	17	23,60	7
Mars	2,10	17,57	—4	24	57	8
Avril	6,24	18,20	1	30	66,3	13
Mai	11,86	22,53	3	31	68,3	11
Juin	13,00	25,16	8	33	64,8	8
Juillet ..... (jusqu'au 11).	15,33	29,00	13	37	5,3	2

1925

	Minimum	Maximum	Temp. la plus basse	Temp. la plus haute	Pluies	Jours de pluie
	—	—	—	—	—	—
Janvier	0,81	12,44	—4	17	15,5	7
Février	1,80	12,00	—3	18	56,1	15
Mars	0,61	10,50	—4	17	52,7	7
Avril	6,59	15,54	1	22	134,9	19
Mai	9,71	20,20	2	28	94	12
Juin	13,36	26,14	8	33	7,2	4
Juillet	14,18	23,22	13	30	63,4	5

En 1924, janvier : pluies assez fréquentes, réparties assez régulièrement sur tout le mois ; février : très sec, rares pluies du 10 au 13 et du 24 au 27 ; mars : début

très sec, pluies seulement à la fin du mois ; avril et mai : pluies suffisantes, réparties assez régulièrement ; juin : fortes pluies, le 13 (32 mm.) et le 23 (15 mm.).

En 1925, janvier : très sec, rares pluies au début (5 au 8) et à la fin (26 au 28) ; février : assez bien et régulièrement arrosé ; mars : fortes pluies au début (32 mm. le 3) et quelques pluies du 23 au 28 ; avril : pluies abondantes et régulièrement réparties sur tout le mois ; mai : pluies abondantes et réparties régulièrement ; juin : pluies très rares ; juillet : très fortes pluies.

Etant donnée la résistance de *P. glumarum* aux basses températures, qui n'arrêtent pas son développement, il semble que l'apparition de cette rouille dépend surtout des conditions d'humidité du milieu, le facteur température intervenant, non pas pour permettre le développement de l'Urédinée, mais pour l'accélérer. Or, en 1924, la faible invasion de *P. glumarum*, à Monlon, est peut-être la conséquence de la sécheresse de février et du début de mars.

Les observations de M. DUCOMET (1) viennent d'éclairer d'un jour nouveau la contamination directe des organes aériens du blé par les urédospores. Celles-ci, retenues à la surface des grains de blé, sont répandues dans ou sur le sol au moment des semailles et, leur propriété germinative pouvant durer au moins 220 jours, peuvent parfaitement, projetées par les pluies en même temps que les particules de terre, contaminer les jeunes feuilles et être l'origine de la première infection. On s'explique, dès lors, que l'absence de pluies en février et pendant la plus grande partie de mars, n'ait pas permis, en 1924, la contamination du blé par *P. glumarum*. L'infection tardive des feuilles en avril-mai, ne s'est manifestée que par une faible éruption de sores, limitée, peut-être, à la fois par l'état de végétation du blé et les conditions météorologiques plus favorables, par contre,

(1) DUCOMET (*loc. cit.* 60-64, 1925) et quelques observations et expériences sur les rouilles des céréales (*idem*, 124-128, 1925).

au développement de *P. triticina* qui aurait pris une certaine extension.

En 1925, les pluies régulières de février notamment et de mars auraient permis l'infection du blé par *P. glumarum*, infection favorisée au dernier degré par les abondantes et régulières chutes d'eau d'avril et de mai, d'où éruption importante, au détriment, pour ainsi dire, de *P. triticina*, au développement duquel le mois de juin, très peu pluvieux, n'a pas offert des conditions favorables.

En somme, la dominance de *P. glumarum* vis-à-vis de *P. triticina* et inversement dépend plutôt des conditions climatériques que de la résistance des variétés vis-à-vis de chacune d'elles, résistance très relative et qui, réelle dans une région déterminée, faiblit ailleurs. Si, dans les deux cas, un certain taux d'humidité est nécessaire à la contamination des feuilles par les urédospores, *P. glumarum* est capable de se développer à des températures insuffisantes pour *P. triticina ;* ainsi s'expliqueraient la succession dans le temps de ces deux rouilles ou la dominance, suivant les années, de l'une par rapport à l'autre.

Ce qui précède indique suffisamment que nous en sommes encore réduits à des hypothèses, tant sur les conditions qui président au développement des rouilles du blé, que sur la résistance des variétés vis-à-vis de celles-ci ; seules des expériences de contamination conduites scientifiquement pourront apporter un peu de lumière dans ce problème dont on semble avoir saisi toute l'importance depuis quelques années.

Avant de terminer, je voudrais signaler une observation qui ne manque pas d'intérêt ; le poids moyen des grains, en 1925, s'est montré inférieur à celui de 1924, comme en témoignent les chiffres suivants exprimant, en grammes, le poids de 100 grains :

	1924	1925
Carlotta	5,460	4,950
Blé 167	6,000	4,250

Cedar	3,610	3,160
Varrone	5,680	4,330
Ardito	3,870	3,440
Cervaro	5,925	5,300
Luigia	4,970	4,380
Apulia	5,460	4,670
Inversable×Besplas	5,380	5,150
.....	6,575	5,600
Bon Fermier×Besplas	6,025	5,000
.....	6,250	5,600
Vilmorin 23×Besplas	6,330	5,000
.....	7,170	5,500
Besplas×Hybride Paix	6,785	5,300
.....	6,350	5,150

Le même fait a été signalé par d'autres observateurs ; dans l'Aude, M. le Colonel MAISSIAT attribue cette particularité à la sécheresse de l'année ; M. HITIER, dans les comptes rendus de l'Académie d'Agriculture (séance du 14 octobre 1925), enregistre que le poids moyen de l'hectolitre, en 1925, n'est que 76 kg. 50 par rapport à 78 kg. 32 en 1919.

Si l'on considère la dernière dizaine de juin et la première dizaine de juillet, période capitale, dans le Sud-Ouest, au point de vue de la maturation normale du blé, on remarque que, si juin 1925 a été exceptionnellement sec (4 jours de pluies insignifiantes), il a été aussi moins chaud que juin 1924 (température extrêmes des 10 derniers jours : en 1924, 9° et 33° ; en 1925, 8° et 28°) ; et que, si la première dizaine de juillet a été sèche et chaude, en 1924 (températures extrêmes : 13° et 37°), elle a été, en 1925, exceptionnellement pluvieuse et moins chaude (température extrêmes : 13° et 30°). Si la sécheresse de juin, compensée,d'ailleurs, par une température moins élevée et par un début de juillet moins chaud et très pluvieux, a contribué, pour une part, à réduire le poids moyen du blé, en 1925, il est peut-être une autre cause, plus importante, à mon avis, de cette diminution de poids du grain, je veux parler de la forte

invasion de *P. glumarum*. Cette rouille, envahissant de bonne heure le blé, sévissant au moment où la végétation est la plus active, en mai-juin, nuirait considérablement à la constitution normale des réserves destinées à émigrer ultérieurement dans le grain ; *P. triticina* n'apparaissant que tardivement, serait peut-être moins nuisible. C'est une simple hypothèse que je soumets à la sagacité des chercheurs et qui ne s'appliquerait qu'à la région du Sud-Ouest, où, la moisson se faisant dans la première quinzaine de juilet, les méfaits de *P. graminis* sont, en général, insignifiants.

Il semble paradoxal que l'année 1925, où les blés ont donné, peut-être par suite de la forte invasion de *P. glumarum*, un grain relativement léger, soit cependant, en France, comme ailleurs, une année de bonne production. Ainsi, pour la France, les rendements moyens, en quintaux, par hectare, ont été les suivants :

1925	1924	Moyenne de 1919-1923	Moyenne de 1909-1913
16,1	13,9	13,3	13,2

L'emploi des variétés sélectionnées, qui se généralise de plus en plus, est probablement l'une des causes et, pas la moins importante, de l'augmentation des rendements.

Intumescences et perlules chez les végétaux

par le Dr Phil. Casimir K. ROUPPERT

de l'Université Jagellone de Cracovie.

L'analyse de la croissance des tissus végétaux nous permet de distinguer deux modes de croissance : le premier par turgescence et élargissement des cellules, le second par cloisonnement, c'est le type méristique.

Nous classons les tissus pathogènes selon leur mode de croissance de la manière suivante : les hypertrophies, croissant par turgescence, les hyperplasies, par cloisonnement; E. SMITH (1) distingue un troisième mode, mixte : croissance par cloisonnement avec des cellules géantes.

Les facteurs externes, qui déterminent la production des intumescences (à l'exception des cécidies, intumescences parasitaires), sont : la chaleur et l'humidité.

Il y a un certain nombre de familles de Phanérogames, qui comprennent des espèces réagissant par rapport à la chaleur et l'humidité d'une autre manière, que par la production des intumescences : elles forment rapidement des excroissances éphémères, bien déterminées du point de vue morphologique, décrites pour la première fois en 1837 par MEYEN, comme « glandes perles » (glandes de Meyen, corpuscules de Müller, food-bodies, perlules). Ces perlules, d'après la classification de KUSTER peuvent être considérées comme des

(1) E. SMITH. An Introduction to bacterial diseases of plants, 1920.

osmomorphoses. La découverte du potassium dans toutes les perlules sans exception nous a permis en 1918 (2) de confirmer la classification de KUSTER et de les considérer en outre comme *tissus hyperhydraux.*

Les perlules sont connues dans les familles : *Gnetacées, Piperacées, Moracées, Urticacées, Euphorbiacées, Anonacées, Léguminosées, Anacardiacées, Vitacées, Malvacées, Sterculiacées, Caricacées, Bégoniacées, Flacourtiacées, Mélastomatacées, Bignoniacées* (?), *Acanthacées, Rubiacées.*

D'après HOLMGREN (1911) et nous (1918), on peut distinguer les types des perlules suivants : trichômes unicellulaires, pluricellulaires, émergences ; localisation : soustomataire, soustrichomatique, partout.

Un type spécial est représenté par *Macaranga triloba* (RIDLEY, 1910) et *Glaziowa bauhiniopsis* (ROUPPERT, 1926), où les perlules sont des poils glanduleux.

C'est une chose connue et plusieurs fois constatée, que les perlules mûres tombent grâce à leur support unicellulaire ou grâce à la présence d'un tissu disjonctif à leur base.

Dans certains cas, elles sont récoltées par les fourmis, ce qui, dans le cas de *Cecropia adenopus* a servi à SCHIMPER, en 1888, à la construction de la théorie de myrmécophilie pour cette plante.

Il est généralement admis, que les fourmis se promènent partout, qu'elles se nourissent de toutes sortes de produits végétaux contenant des substances ternaires (comme le sucre et les graisses), rien d'étonnant donc qu'elles récoltent aussi les perlules des divers plantes comme leur « food-bodies » ; ce fait ne nous a pas empêché de constater le caractère vrai et primitif des perlules, à savoir, qu'elles sont des *osmomorphoses hyperhydrales,* produites par excrétion rapide des cations du potassium. Ce dernier mobilise l'eau avec les substances ternaires qui y sont dissoutes.

(2) K. ROUPPERT. Gruczoły perełkowe. (*Rozprawy Ak. Um. Krakôw,* LVIII, B, 1918, pp. 1-40.)

Dernièrement, nous avons signalé une liste des plantes à perlules, observées dans les serres du Jardin des Plantes à Paris (3). Nous ajoutons à cette liste encore une *Anacardiacée : Spondias lutea L.* ; elle produit les perlules sur ses feuilles pennées à la surface inférieure et supérieure des limbes ; c'est le jardinier M. A. MEDZIBRODSKY qui m'a signalé cette plante.

Discussion. — Au sujet de la communication de M. ROUPPERT, M. SEMICHON demande à ce dernier si, par l'acide formique qu'elles émettent, les morsures des fourmis ne sont pas capables, en augmentant la pression osmotique, de provoquer la formation des perles ?

M. ROUPPERT répond qu'il a été expérimentalement démontré que les perlules peuvent être obtenues en l'absence de l'intervention des fourmis. L'essentiel est de placer les plantes susceptibles de constituer les perlules en milieu chaud et humide. Du reste, il est admis que les fourmis ne provoquent pas la production des perles par leurs morsures ; disons aussi que, d'une manière générale, les fourmis n'ont pas l'habitude de s'attaquer d'abord à la plante, elles préfèrent bénéficier simplement de la sécrétion des pucerons.

---

(3) Observations sur les perlules de diverses espèces de Phanérogames, p. 102; Supplément aux observations sur les perlules, etc., p. 153. *Bulletin du Muséum d'Hist. Nat.* 1926, vol. 32, Paris.

A propos de la forme écidienne de PUCCINIA SIMPLEX

par **V. DUCOMET**

Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.

Jusqu'à 1914, la forme écidienne de la rouille naine de l'orge (*Puccinia simplex* (Kcke) ERIKSSON et HENN) est restée inconnue; à cette date, TRANZSCHEL, en Russie, a tenté des inoculations de diverses Liliacées (*Muscari, Seilla, Allium, Ornithogalum*) ; un résultat positif a été obtenu avec *Ornithogalum umbellatum* et *narbonense* seulement (1). Le rôle de l'*Ornithogalum umbellatum* a été vérifié huit ans après (1922) aux Etats-Unis, par MAINS et JACKSON qui ont opéré par semis direct en serre et par épandage de paille à la surface de parcelles dans lesquelles avaient été plantés des bulbes d'Ornithogale (2). Des essais en serre ont été entrepris cette année à Grignon. Des feuilles d'*Ornithogalum umbellatum* ont été ensemencées par M. SCHAD, Chef de travaux de Botanique, à l'aide de téliospores prélevées sur paille exposée à l'air libre durant tout l'hiver. Les taches d'infection étaient visibles 17 jours après l'ensemencement ; 8 jours après, on voyait des écidies largement ouvertes.

Nous connaissons désormais l'écidie de toutes les rouilles des céréales, sauf une, la plus importante peut-être, *P. glumarum*. D'après ce qui a été découvert depuis les mémorables travaux d'ERIKSSON, il est permis

(1) Mycol Centbl, 1914.
(2) *Journal of Agric. Research*, 1924.

de supposer qu'elle est hétéroïque comme les autres. Mais l'hétérœcie n'est qu'un point dans la biologie des Urédinées.

Quand on observe les cultures, on est frappé par le défaut courant de relation entre l'intensité des rouilles et l'importance des écidies, ou même la simple fréquence des hôtes écidiens.

Pour ma part, je n'ai jamais vu les Thalictrum et Ornithogales atteints dans la nature. *Puccinia triticina* et *P. simplex* n'en sont pas moins très abondants parfois, même là où les hôtes écidiens font défaut.

Les Borraginées susceptibles d'héberger *P. dispersa* peuvent être communes dans les champs de Seigle, mais on est souvent dans l'impossibilité de trouver une seule écidie. A ce sujet, je signale qu'en 1925, malgré toutes les recherches faites à Grignon et dans les environs avec la collaboration de M. SCHAD, nous n'avons réussi à trouver des écidies qu'après la moisson, sur des *Anchusa* (1).

Le *Rhamnus cathartica* est fréquemment absent des milieux dans lesquels abonde *P. coronata* de l'Avoine.

N'en est-il pas de même pour les *Berbéris* dont les agriculteurs connaissent l'influence depuis le début du XVIII[e] siècle au moins.

Il y a dans ces faits quelque chose de troublant.

Le cas de *Puccinia graminis* est celui qui a été le plus étudié. Déjà en 1782, à la suite de la plantation expérimentale d'un buisson d'Epine-vinette dans un champ de blé, MARSHALL voyait se constituer une tache de rouille noire, allongée dans la direction des vents dominants. Cette tache avait, dit-il, la forme d'une comète dont le buisson aurait constitué le noyau ; la longueur de la queue atteignait 18 mètres environ (2).

Plus près de nous, en 1892, en réponse à une enquête faite en Angleterre par le ministère de l'Agriculture,

---

(1) Cette observation paraît donner raison à ERIKSSON quant à la possibilité de germination de la téliospore dès sa maturité. On sait que de BARY croyait à la nécessité de l'hibernation.

(2) The rural économy of Norfolk, 1795.

ELLIS signale que dans un champ bordé par une haie comprenant plusieurs pieds d'Epine-vinette, la rouille sévissait avec une particulière intensité sur un triangle isocèle à base de 40 m. adossée à la haie, le sommet se trouvant à 90 m. dans le champ.

Plus près de nous encore, en 1921, KEMPTON publie un diagramme qui montre la décroissance de la rouille à partir d'une haie d'Epine-vinette; le mal s'éteint à 1.600 m. à l'Ouest, à 800 mètres environ dans la direction opposée (3).

Conformément aux vues de Julius KUHN et D'ERIKSSON, il paraîtrait résulter de ces observations que l'aire d'influence de l'hôte écidien serait limitée (1). Mais il semblerait en même temps que le rôle des urédospores quant à l'extension du mal serait lui-même limité. C'est encore l'opinion d'ERIKSSON.

Or, on peut recueillir des urédospores, tout comme des écidiospores d'ailleurs, à des distances et des hauteurs considérables (KLEBAKN 1892, FREEMAN et JOHNSON 1907, STAKMAN 1910), et l'on sait bien maintenant que la germination des urédospores est loin d'être aussi capricieuse que l'admettait ERIKSSON.

D'autre part, quand on parcourt des plaines à céréales telles que la Beauce ou la Brie par exemple, en notant à plusieurs reprises rouilles et variétés de céréales, on voit que la maladie est finalement généralisée, homogénéisée sur des étendues considérables. Il y a eu à l'origine des foyers irrégulièrement distribués, mais par suite de la répétition des invasions, l'ensemble a été atteint. Que s'est-il donc passé ? Il y a eu incontestablement agrandissement des foyers primaires et constitution de foyers secondaires.

---

(3) Progress of Barberry eradication.

(1) D'après ERIKSSON (1898), la distance de propagation maxima serait de 10 à 25 mètres. 23 ans auparavant, KÜHN regardait la distance de 100 mètres comme suffisante pour empêcher la rouille de passer de l'Epine-vinette au Blé. Mais, dès 1776, WITHERING dit que l'influence de l'arbuste se fait sentir jusqu'au delà de 300 mètres. Pour STAKMAN (1919), il faudrait compter par kilomètres.

Qu'il s'agisse des premiers ou des seconds, des urédospores conservées doivent être incriminées, nous semble-t-il, mais cela n'exclut pas la possibilité de constitution de foyers d'origine écidiosporienne. Quelle est la part des deux catégories de germes infectieux. Et en admettant que pour la culture et l'année considérées, des urédospores seules soient intervenues, est-ce que le phénomène peut se répéter indéfiniment ?

En réalité, il n'y a pas de contradiction entre ces dernières observations qui ne révèlent pas le rôle des hôtes écidiens et les premières qui paraissent le montrer clairement. En 1891, en Angleterre, lors de l'enquête officielle plus haut citée, GEARY faisait remarquer qu'au cours des années dites sans rouille (1868, 69, 70, 77, 86, 87), la rouille noire existait tout de même au voisinage des buissons d'Epine-vinette. Il est probable que les observations de MARSHALL, ELLIS, KEMPTON, etc., ont été faites au cours d'années peu favorables à l'extension de *Puccinia graminis*, peu propices à la répétition des invasions par voie urédosporienne. De ce qu'ils ont eu affaire à une infection écidiosporienne massive et localisée, il serait imprudent de conclure que les choses se passent toujours de cette façon ou plus exactement que les premiers foyers épars proviennent de pluies d'écidiospores irrégulières. Les urédospores transportées par les courants aériens comme les écidiospores peuvent, sans doute, jouer le même rôle qu'elles dans le milieu considéré. Il reste à voir si le fait peut être général dans l'espace et se répéter dans le temps sans inconvénient pour l'avenir de l'espèce.

Raisonner de cette façon, c'est poser le problème de l'héterœcie occasionnelle ou obligatoire. En dépit des apparences, ERIKSSON ne l'a pas nettement envisagé. Lorsqu'il a émis son hypothèse mycoplasmatique, il a très clairement dit que la rouille pouvait provenir d'un germe interne et de contaminations extérieures, mais il ne semble pas qu'il se soit préoccupé de la durée possible de la perpétuation par hérédité, pas plus que des

différences également possibles entre contamination p[illegible] urédospores et écidiospores.

Le premier, PLOWRIGHT, en 1882 (1), a posé la question sur son véritable terrain. Il se demande si la portion écidienne ne correspondrait pas à un tronçon sexué, auquel cas il lui paraîtrait logique de tenir l'écidiospore comme nécessaire au maintien de la vigueur de l'espèce. Avant même la découverte de la sexualité, PLOWRIGHT a donc étendu aux rouilles le problème de la dégénérescence, sous l'effet de la multiplication continue par voie asexuée. FREEMANN et JOHNSON ont essayé de le résoudre par des essais effectués en serre de 1907 à 1909 (2). Au bout de 52 générations d'urédospores, ce qui correspond d'après eux à une période de 7, 8 ans, dans la nature, ils n'ont pas noté la moindre atténuation dans la puissance d'attaque de cette forme reproductive qui paraît bien jouer le rôle principal.

Ces essais ne sont pas pleinement démonstratifs en ce sens que l'écidiospore n'a pas été comparée à l'urédospore, et que la durée, cependant longue, n'a pas été suffisante. Mais les résultats obtenus n'en constituent pas moins un argument de fait à opposer à l'idée purement théorique de la nécessité du tronçon écidien.

La destruction de l'hôte écidien, évidemment recommandable, constituera vraisemblablement toujours une méthode de lutte insuffisante. Au point de vue pratique, il est permis de se demander si les effets de cette suppression ne pourraient pas être comparés à ceux de la destruction des fleurs de plantes adventices à multiplication végétative intense, telles que *Cirsium arveuse, Convolvulus arvensis,* etc.

Discussion. — Au sujet de la communication de M. DUCOMET, M. ROUPPERT demande à ce dernier ce qu'il pense des travaux de BEAUVERIE sur la transmission de la Rouille par les sores d'urédospores et téleutospores portés par le caryopse de Blé. M. ROUPPERT rappelle que

(1) *Garden-Chronicle.*
(2) The rust of grains in the United States, 1911.

PRITCHARD a donné une figure par laquelle cet auteur prétendait montrer la germination des téleutospores, situés dans des pustules existant à la surface du grain et le passage du mycélium ainsi constitué dans la jeune plante de Blé. M. ROUPPERT a constaté que certains Blés polonais présentaient sur leurs grains de nombreuses sores à téleutospores.

M. DUCOMET reconnaît que la fréquence sur les grains de Blé des sores à urédospores et à téleutospores constitue un phénomène fort intéressant. Cependant, il convient de remarquer que personne ne paraît avoir encore montré d'une manière satisfaisante que ces pustules jouent un rôle dans la contamination du jeune semis.

M. FOËX rappelle qu'après les travaux d'ERIKSSON, de nombreux auteurs (DE JACZEWSKY, BOLLEY, LINHART, ZUKAL, KLEBAHN, W. HUNGERFORD) se sont appliqués, sans succès, à mettre en évidence la transmission de la Rouille par la semence. Aucun d'eux n'est parvenu à révéler des faits favorables pas plus à la théorie mycoplasmatique, qu'à l'hypothèse de la transmission des Rouilles par les pustules portés par le caryopse.

Des observations de M. DUCOMET, il paraît résulter que les urédospores qui sont souvent logés dans le pinceau de poil terminal, dans le sillon ventral du grain, ainsi que sur d'autres parties du caryopse peuvent jouer un rôle dans la propagation de la Rouille.

Mais quelle que soit la théorie admise (hypothèse mycoplasmatique d'ERIKSSON, ou bien hypothèse de la transmission par les urédospores), on peut se demander pendant combien d'années, le champignon peut ainsi se maintenir sans avoir passé sur un hôte écidien. D'après FREEMAN et JOHNSON, cette durée ne serait en tout cas pas inférieure à huit ans. Il serait intéressant de poursuivre des études à ce sujet. On devrait aussi essayer de vérifier si l'écidiospore n'est pas plus virulent que l'urédospore. En d'autres termes, il conviendrait de se rendre compte, si, par la suppression de l'hôte écidien, on peut espérer ou non, soit faire disparaître la Rouille, soit la rendre moins redoutable.

Recherches cytologiques sur les Blés parasités par PUCCINIA GLUMARUM

par **S. KHARBUSH**

Docteur es-Sciences

Avant-Propos

Malgré les innombrables travaux publiés sur les rouilles des céréales et les inégales résistances que celles-ci offrent auxdits parasites, on est bien loin de connaître toutes les données du problème de la résistance. Il ne faut pas trop s'en étonner, car il est peu de questions aussi complexes et obscures que celle de la résistance ou de la susceptibilité des végétaux aux maladies cryptogamiques.

Nos recherches, qui ont pris fin au mois de mai 1925, ont porté plus spécialement sur l'espèce *Puccinia glumarum* (rouille jaune), redoutable parasite des céréales. Pour les raisons que nous exposerons, c'est par l'étude cytologique que nous nous sommes efforcés d'expliquer les inégalités de la résistance des divers blés à *P. glumarum*.

Pendant longtemps, les auteurs ont pensé que la résistance ou la susceptibilité dépendaient des caractères morphologiques, histologiques et histochimiques de la plante saine, caractères préexistants à l'infection.

Les récentes études cytologiques de la substance cellulaire, qui nous ont permis de mieux comprendre l'instabilité de ses constituants et leurs échanges mutuels, nous ont amené à penser que la résistance ou la sensibilité devaient dépendre surtout du mode de réaction

des constituants cellulaires à l'infection. Il devenait donc important de comparer les tissus de la plante résistante à ceux de la plante sensible ; de comparer les tissus de ces plantes avant et après l'infection ; de faire l'étude cytologique de la cellule saine et de la cellule infectée chez les diverses variétés d'hôtes inégalement susceptibles. Après avoir précisé dans le cas particulier du Blé la nature et le rôle des inclusions de la cellule saine, nous les avons étudiées dans la cellule affectée par le parasitisme de la rouille en question.

Historique

A. *Résistance mécanique*

En Australie, Cobb et Farrer entreprirent d'établir des relations entre les caractères morphologiques et la résistance : une barrière mécanique constituée par un épiderme épais, recouvert d'un enduit cireux ou de poils et troué seulement de stomates petits constitueraient d'après ces auteurs, une protection efficace contre la pénétration du parasite. Eriksson et Marshall Ward qui ont essayé de vérifier les faits avancés par Cobb et Farrer ne partagent pas les conclusions de ces derniers.

Pour Eriksson et Marshall Ward le degré de réceptivité d'une céréale vis-à-vis de la rouille ne varie pas en fonction de l'épaisseur du limbe ou de la cuticule, de la résistance que présentent les feuilles à l'extension, ou encore de la dimension et du nombre des stomates.

En effet, les recherches de Marshall Ward et de ses élèves, notamment les travaux de Miss Gibson semblèrent avoir porté un coup très sérieux à cette théorie mécanique. Il a constaté des cas où plus de 100 stomates d'une feuille avaient été traversés par des tubes germi-

(1) Consulter notre Thèse chez Jouve et Cie, Editeurs, 15, rue Racine, Paris, 5e.

natifs sans qu'il y eut d'infection ultérieure. Donc la pénétration d'un tube germinatif à travers un stomate n'est point un indice de la capacité qu'a le champignon d'infecter la feuille.

BIFFEN conclut que la résistance et la susceptibilité sont tout à fait indépendantes des particularités anatomiques, car de deux plantes semblables dans tous eurs détails anatomiques, l'une peut être résistante et l'autre susceptible. HURSH estime, du reste, que la résistance n'est pas uniquement assurée par ces facteurs morphologiques et mécaniques, mais bien aussi par des propriétés fondamentales du protoplasme.

Cependant, des récents travaux tendent à montrer que les caractères morphologiques et anatomiques de la plante interviennent plus largement qu'on ne le supposait pour assurer au végétal une plus ou moins grande résistance à l'égard des attaques de rouille. C'est ainsi que Miss ALLEN a récemment constaté :

1° Que l'urédospore germe aussi aisément à la surface d'une variété douée d'immunité que sur une sensible.

2° Que dans un cas comme dans l'autre, elle constitue un appressorium appliqué contre l'ostiole.

3° Que cependant l'ouverture de cette dernière ne livre passage qu'à un dixième des tubes germinatifs dans le cas de a première (résistante) céréale, tandis qu'elle est traversée par la plupart des tubes germinatifs dans le cas de la seconde.

Quelle est la disposition qui tend à entraver la pénétration des tubes stomatiques? Peut-être, suppose-t-elle, la fréquence de la fermeture des stomates qui, chez certaines céréales, restent en grande proportion clos, ainsi que LATFIELD l'a constaté.

B. *Résistance physiologique*

Il est communément admis que les fumures ont une certaine action sur les rouilles, qui, favorisées par les nitrates, seraient entravées par les phosphates. HURSH

a montré que les éléments nutritifs fournis à la plante peuvent déterminer chez cette dernière des modifications anatomiques : une fertilisation excessive par les engrais azotés tend à réduire l'importance du sclérenchyme par rapport au collenchyme, seul tissu dans lequel l'urédinée , étudiée par cet auteur (*Puccinia graminis tritici*) peut se développer dans la tige.

D'après COMES, la réceptivité serait d'autant plus grande que les organes seraient plus riches en sucre et composés amidés ; les acides libres constitueraient l'une des armes de défense de la plante contre le parasite ; mis à la disposition des racines, potasse, calcaire, fer, magnésie augmenteraient la résistance ; le nitrate de soude accroîtrait la réceptivité en réduisant l'acidité du suc ; enfin le sulfate d'ammoniaque qui augmenterait l'acidité des plantes les rendrait plus résistantes. Cependant divers auteurs et en particulier les expérimentateurs de la station de Minnesota, dont les recherches entreprises pour étayer la théorie de COMES, ne démontrent pas qu'une relation de cet ordre existe dans le cas des diverses rouilles.

Enfin, PANTANELLI montre que les conditions qui assurent résistance ou réceptivité sont beaucoup plus complexes et difficiles à définir que ne le suppose COMES, dont la théorie est battue en brèche par de récents travaux de Miss A. M. HURD, d'après lesquels aucune relation n'existerait entre la concentration en hydrogène-ion et la résistance du Blé, à la rouille jaune. Car cette investigatrice a constaté que la plante de Blé est aussi susceptible durant les stades de floraison et d'épiaison que durant les premières périodes de faible acidité.

Inversement une faible acidité ne prédispose pas à la maladie, car la plante n'est aucunement plus accessible à l'infection durant la période de plus faible acidité qu'elle ne l'est aux stades antérieurs et aux ultérieurs. De plus, bien que les variétés résistantes franchissent des périodes de faible concentration acide au même stade que les susceptibles, aucun fléchissement dans la

résistance n'est constaté chez ces végétaux. Telles sont les conclusions de Miss Anni Mary HURD :

Le parasite doit disposer de diastase capable d'utiliser les matières de réserves de l'hôte.

D'après REICHERT, l'amidon existe sous différentes formes stéréochimiques spécifiquement définies suivant les variétés, espèces, genres, etc...

En se basant sur les particularités de l'amidon, REICHERT divise les types d'hôtes des formes de *P. graminis* en deux groupes distincts et correspondant à la classification des formes biologiques telle qu'elle a été établi par STAKMAN et ses collaborateurs.

De cette théorie, nous dirons seulement que nous ne comprenons pas nettement quels rapports peuvent lier les rouilles vivant dans les feuilles de blé à la structure d'un amidon qui n'y existe jamais. Cependant, il faut retenir cette notion importante d'une relation entre le pouvoir d'élaboration spécifique de la plante et son pouvoir de résistance.

Pour LEACH, toute forme biologique de rouille a ses exigences spécifiques au point de vue nourriture, qui sont conformes à la configuration moléculaire de son protoplasme. Cette nourriture, qui est à son tour spécifiquement en relation avec le protoplasme qui la produit ne se rencontre que dans un nombre limité d'espèces hôtes. Lorsqu'une forme biologique déterminée de rouille envahit une plante qui ne contient pas de nourriture spécifique, le champignon meurt de faim en sécrétant une enzyme qui altère profondément la cellule de la plante avec laquelle il entre en contact.

Enfin, nous avons pu constater que les relations entre parasite et parasité rappelent souvent celles qui règnent dans une association symbiotique. Ce qui explique l'inégale résistance des diverses espèces du même genre, des diverses variétés d'une même espèce, voire même des divers individus d'une même variété c'est, après nos recherches, le fait qu'une rouille ne trouve pas, préexistant dans l'hôte qu'elle va infecter, le milieu qui lui est nécessaire à son développement, mais que pour évoluer,

elle doit provoquer chez son hôte précisément des modifications cellulaires qui assureront sa nutrition et que, suivant nos recherches, dans chaque Blé, les chloroplastes réagissent différemment à l'infection de rouilles que l'immunité est la conséquence d'une histolyse rapide des plastes, d'une fonte graisseuse généralisée ; la réceptivité au contraire est marquée par une longue suractivité des plastes *sécrétant*, dans les cellules envahies, les substances graisseuses dont le mycélium s'alimente à mesure. On comprend donc quel intérêt s'attache à l'étude des plastes dans la cellule saine et dans la cellule parasitée. Ce sont les moyens qui permettent cette étude que nous allons exposer.

Evolution et cythologie du Champignon

Dans l'évolution de *P. glumarum*, nous distinguons trois stades correspondant à trois types de tissu mycélien dont l'étude cytologique doit être faite séparément:

1° *Phase d'inoculation ;* 2° *phase d'infection ;* 3° *phase de fragmentation végétative du mycélium.*

1° La germination de l'urédospore, la formation du tube germinatif et de l'appréssorium se font de la même façon sur la feuille du blé sensible ou résistante. A ce moment, la rouille dépend pour sa nutrition des réserves accumulées dans les urédospores. En effet, nous avons vu beaucoup de ces spores germer sur les feuilles où nous les avions déposées par la production d'un tube germinatif poussé à travers un des pores germinatif de la membrane. Ce tube s'applique sur la surface épidermique avec laquelle il se met immédiatement et constamment en contact, épousant la courbure de chaque cellule, pour pousser par la voie la plus directe son extrémité vers un stomate. La plus grande partie du protoplasme y émigre vers l'extrémité, laissant peu de matière cytoplasmique dans les parties plus vieilles du tube.Dès qu'elle atteint le stomate, l'extrémité du tube se dilate par suite de l'accumulation du cyto-

plasme, pour former l'appressorium, où se concentre la presque totalité de la matière vivante de la spore. Une cloison ne tarde pas à séparer l'appressorium du reste du tube, qui, vidé et réduit à son enveloppe délicate, se ride et se flétrit.

Au cours de ce premier stade de la phase d'infection, le contenu de l'urédospore se transporte avec la moindre dépense d'énergie au plus proche point vulnérable de l'hôte.

Si l'on examine une urédospore jeune, il est facile de constater après fixation au liquide de REGAUD ou au liquide de LAGUESSE, qu'elle contient de nombreuses cytosomes : ceux-ci se colorent en noir foncé par l'hématoxyline ferrique ; ils sont très petits, à contour sphérique (sphérosomes) ou mélangés à des formes en bâtonnets (mitosomes). Le cytoplasmes est abondant et dense, simplement creusé de quelques vacuoles ; il est plus ou moins chromatique, de sorte que seule une régression très réussie permet d'obtenir la distinction des cytosomes ; ils sont nombreux et dispersés dans le cytoplasme.

De plus, l'urédospore renferme deux noyaux bien distincts, montrant dans leur hyaloplasme de fines granulations chromatiques ; ils émigrent, par le tube germinatif, jusque dans l'appréssorium où s'opère la multiplication nucléaire. Enfin, formée sur Blés sensibles, l'urédospore gorge son cytoplasme de minuscules granulations graisseuses ; tandis que sur Blés résistants, elle ne peut accumuler de graisse, mais son contenu très vacuolisé, est réduit à quelques trabécules cytoplasmiques.

2° Phase d'infection du Blé sensible :

Cette phase est caractérisée par l'apparition du premier suçoir établissant les relations entre la rouille et l'hôte.

Le mycélium, à son début, est représenté par un filament infectant, issu directement de l'extrémité de l'appressorium qui lui cède tout son contenu. Ce filament s'allonge et se ramifie, avec un cytoplasme

dense et de gros noyaux tout au long des cellules stomatiques, puis en rampant sous la face inférieure des cellules épidermiques sur l'épaisseur de quelques cellules. Après cet étalement selon un plan parallèle à la surface foliaire, le mycélium plonge dans le mésophylle. Les noyaux et le cytoplasme s'y pressent vers l'extrémité des filaments, qui se vacuolisent dans leurs régions âgées proches du stomate. Ainsi toute la substance vivante de la spore se prépare à s'assurer un contact intime avec les tissus de l'hôte, auxquels elle va maintenant faire des emprunts pour sa nutrition au moyen des haustoria. Le mycélium, ainsi bien installé, se glissant entre la plupart des cellules du mésophylle et les pénétrant de ses suçoires, pousse ses ramifications en profondeur jusqu'aux faisceaux vasculaires (tel est le cas du Blé sensible). Les filaments rameux et irrégulièrement cloisonnés sont formés d'articles à deux noyaux. Les articles terminaux sont les plus riches en cytoplasme et en cytosomes uniformément sphériques. Au niveau de l'infection maxima, les articles accumulent des matières grasses en masses si considérables que l'espace vacuolaire en est fortement réduit.

Les suçoirs les plus récemment formés et activement fonctionnels, que nous appelons suçoirs-filles, se dirigent droit vers le noyau dès qu'ils commençent de pénétrer la cellule ; phénomène analogue à celui signalé déjà dans les belles recherches de SAPPIN TROUFFY sur les urédinées et en particulier sur l'espèce *P. graminis*. Ces suçoirs accumulent comme aliments nutritifs simplement des inclusions graisseuses.

3° Phase de fragmentation végétative du mycélium :

Lorsque le mycélium s'est bien installé dans une plage du tissus du Blé sensible et a ainsi accumulé assez de réserves, entre alors dans une nouvelle phase d'activité, phase de dissémination par deux procédés :

a) Formation des filaments chercheurs capables d'aller à distance infecter de nouvelles plages de mésophylle dans la feuille.

b) Formation des spores capables de propager l'infection sur d'autres feuilles.

Ces deux processus s'effectuent par une migration des substances alimentaires vers de tels organes périphériques privilégiés. Une partie minime de ces réserves va aux filaments stolonifères, mais la plus grosse partie va aux organes sporifères et s'accumule dans la masse stromatique qui va soulever l'épiderme pour mettre en liberté les spores.

Etude cytologique des Blés

Il convient de noter tout d'abord que dans la feuille de Blé, les tissus parenchymateux, dont dépend surtout, sinon exclusivement, la résistance, se trouvent placés dans des cadres de tissus morts qui sont l'assise épidermique, d'une part, l'enveloppe sclérifiée des faisceaux libéro-ligneux, d'autre part. De ces faisceaux libéro-ligneux, nous n'avons rien à dire puisqu'ils n'interviennent pas morphologiquement dans l'établissement de la résistance. Il en est de même en ce qui concerne l'assise épidermique laquelle possède des ouvertures naturelles assez larges pour laisser passer facilement le tube germinatif de la spore. Donc, ce seront uniquement ces tissus mésophylliens qui nous intéressent ici.

Nous avons fait une étude micrographique de la marche de l'infection dans des Blés appartenant aux trois catégories suivantes :

1° *Blé très sujet à la rouille jaune.*

2° *Blé très résistant.*

3° Et enfin *Blé moyennement résistant.*

Chez le Blé très sujet à la rouille, l'infection est rapide : les hyphes poursuivent leur chemin d'une façon normale, ils possèdent une vigueur moyenne et contiennent un grand nombre de noyaux. Ils forment de nombreux suçoirs, dont les attaques ne déterminent pas d'altération grave surtout chez les chloroplastes ou les

noyaux des cellules hôtes qui conservent plus ou moins leur turgescence. Les filaments mycéliens n'indiquent aucune trace de dégénérescence jusqu'au moment où ils forment des spores. Il faut cependant signaler les modifications que subissent les enclaves cytoplasmiques des plages affectées et que nous résumons ainsi : Le cytome qui est normalement formé des cystostomes sphériques, peut acquérir, sous l'action parasitaire, deux formes différentes :

1° Ou il se gonfle et prend l'aspect de petites vésicules qui grossissent peu à peu jusqu'à devenir énormes (déformations que montreront toujours ces organites dans un milieu hypotonique) ;

2° Ou bien il prend la forme de petits bâtonnets.

Leur quantité numérique n'est que très peu diminuée, cependant, leur disposition normale change en progressant de la périphérie au centre de la cellule. En somme, on peut affirmer que les cytosomes persistent dans les cellules tant que celles-ci restent vivantes. Quant aux plastes, ils subissent une altération bien moindre, soit relativement à leur volume, soit relativement à leur nombre ; ils deviennent pourtant légèrement diffus et ils se groupent parfois en bandes pariétales ; mais ils conservent plus ou moins nettement leur contour normal ; donc la résistance plastidaire reste chez le Blé sensible, sans diminution notable puisque les plastes conservent leur turgescence normale.

Ajoutons que le noyau, dans les cellules contaminées du Blé sensible, ne paraît souffrir en aucune façon de l'envahissement de la cavité cellulaire par les suçoirs il se produit une augmentation notable de volume par suite d'une imbibition exagérée de son nucléoplasme, augmentation qui se poursuivra un certain temps en relation étroite avec l'hypertrophie subie par les cellules elles-mêmes. Ce phénomène de dilatation est accompagnée par une augmentation considérable du nucléole. Plus tard, un réticulum chromatique apparaît dont les mailles sont plus ou moins larges. Le nucléoplasme

dense est parsemé de granules chromatiques souvent rapprochés les uns des autres. C'est pourtant chez les Blés sensibles que nous voyons le parasite contracter par l'intermédiaire de ses haustoria les relations les plus intimes avec l'élément nucléaire. En résumé dans les Blés sensibles, les cellules hôtes conservent leur architecture normale ; les relations spatiales et la forme des enclaves cellulaires sont respectées malgré le glissement des filaments intercellulaires et la pénétration des suçoirs, qui absorbent les produits du métabolisme de la cellule restée vivante et bien vigoureuse, métabolisme que nous allons maintenant essayer de décrire : En effet, nous assistons ici à un métabolisme cellulaire tout à fait nouveau et jusqu'ici sans précédent dans l'histoire des recherches cytologiques sur les rouilles des céréales : c'est la présence des phénomènes de sécrétions graisseuses très marquées au sein du cytoplasme des tissus hospitalisés du Blé sensible ; or ce sont les plastes qui en sont les élaborateur principaux comme nous le montrerons dans un instant. Nous rappelons seulement que l'absence de l'amidon est un fait constant dans les plastes de la cellule chlorophyllienne de la jeune feuille de blé ; des gouttelettes graisseuses y existent, au contraire, en abondance, sous forme de minuscules grains fortement réfringents, qui peuvent être l'objet de coloration post-vitale par les colorants spécifiques des graisses et en particulier par le Bleu d'Indophénol, qui donne les résultats les plus démonstratifs. En effet, la coloration au « Bleu d'Indophénol », faite de façon post-vitale, permet de constater que les globules graisseux, formés au sein des chloroplastes, peuvent s'en détacher pour émigrer dans le sein du cytoplasme de la cellule saine.

Nous arrivons enfin au point capital de nos recherches : ce sont les phénomènes de sécrétion graisseuse chez la cellule rouillée du Blé sensible.

Il nous a fallu, en effet, suivre le métabolisme des matières grasses depuis l'apparition des premières inclusions graisseuses jusqu'à la disparition des masses

graisseuses plus ou moins volumineuses qui ont pu s'accumuler dans la cellule parasitée.

Or nous avons constaté, du premier abord, une exagération de la formation des inclusions graisseuses dans les plastes ; ensuite l'existence des masses graisseuses plus ou moins volumineuse dans le cytoplasme de la cellule rouillée que nous n'avons point observées dans le cytoplasme de la cellule saine ; ces globules oléagineux ne s'accumulent pas indéfiniment dans la cellule du Blé. Au contraire, c'est le mycélium de la rouille que nous voyons se bourrer de plus en plus des graisses. De nos observations vitales, confirmées par l'examen des coupes de même tissu fixé, il est donc logique de conclure que les graisses formées dans les plastes émigrent sous l'influence du parasite, dans le cytoplasme des cellules hospitalisées s'y agglomèrent pendant un temps en gros globules qui finissent à leur tour par se résoudre, se désagréger en fines gouttelettes pour passer ensuite du cytoplasme de l'hôte aux filaments mycéliens et de là jusqu'à la spore. Ces corps présentent, d'après nos observations, les caractères micro-chimiques suivants : brunissement par l'acide osmique, noircissement complet par l'hématoxyline ferrique (Laguesse-Flemming), coloration bleu foncé par le bleu d'indophénol. Ajoutons que les plastes sont d'ailleurs plus ou moins gravement affectés par la production de la graisse. Certains sécrètent pendant un temps relativement long et ne subissent, en somme, qu'une fonte graisseuse partielle.

D'autres, au contraire, sont assez rapidement affectés par une fonte graisseuse quasi-complète et disparaissent.

De l'ensemble des phénomènes cytologiques que nous venons de décrire, nous pouvons conclure que la cellule sensible du Blé rouillé se comporte comme une cellule placée en milieu hypotonique ; ce qui est très logique puisque c'est une cellule qui subit une exosmose, ses produits d'élaboration passant dans le mycélium de la rouille.

Cependant, il est difficile de dire ce que devient cette substance graisseuse et sous quelle forme elle est utilisée par le parasite.

Blé résistant :

Le Blé très résistant présente autant d'inoculation que le Blé sensible. Chez lui, les urédospores déposées sur les plantules y germent aussi bien que sur les plantules du Blé sensible ; les tubes germinatifs se dirigent droit vers les stomates où se forment les appréssoria. Les filaments mycéliens formés aux dépens de l'appréssorium se divisent en articles binuclées. Ces filaments se glissent entre les espaces intercellulaires ; leur cytoplasme, dense, contient de nombreuses inclusions graisseuses ; leur cytome est formé de cytosomes sphériques.

A cette première phase, pendant laquelle le mycélium s'accroît au dépens des réserves de l'urédospore, doit succéder la phase proprement parasitaire pendant laquelle le mycélium emprunte les aliments de sa nutrition à son hôte. Cette phase qui est, pour le mycélium installé dans un Blé sensible, la phase d'exploitation de la plage parasitée du mésophylle par la formation d'abondants suçoirs fonctionnels, est écourtée pour le mycélium qui a pénétré une feuille de Blé résistant. Dans ce cas, les hyphes ne s'étendent pas très loin à partir de leur point de pénétration, au delà duquel leur contenu cytoplasmique tend à devenir granuleux présentant une apparence affamée. Au voisinage de ces filaments, les cellules parasitées, dont les noyaux et chloroplastes étant déformés et désagrégés, ne semblaient contenir qu'une masse plus ou moins informe.

Evidemment, le comportement du mycélium tend à être le même dans le Blé sensible ou dans le Blé résistant, s'il appartenait à la même race biologique de *Puccina glumarum*. Qu'est-ce donc qui diffère dans les deux cas ? C'est le comportement de l'hôte et tout spécialement le comportement des plastes et de la cellule hôte en général.

Essayons donc de résumer rapidement l'effet du parasite sur **son hôte résistant :**

Pour comprendre l'histoire de l'action de la rouille sur un Blé réellement résistant, considérons la répartition topographique des cellules également affectées autour du foyer d'excitation que constitue le parasite. Nous devons alors distinguer trois zones :

1° Zone d'hypertrophie cellulaires et de gonflement de la membrane représentée par l'ensemble des cellules situées à quelque distance de la marge extrême de l'infection de la rouille. Ici l'influence du champignon ne peut être ressentie que par l'intermédiaire des cellules elles-mêmes affectées, nous constatons en somme une hypertrophie cellulaire générale.

2° Zone de Plasmolyse représentée par l'ensemble des cellules que commence à affecter directement la rouille ; dans cette zone, les cellules deviennent en grande partie plasmolysées sous l'influence du parasite ; le protoplasme se contracte, les enclaves cytoplasmiques se désorganisent : les éléments du cytome et du plastidome se raréfient et les rares éléments persistants manifestent des déformations nettement visibles et sont refoulés par la contraction de la masse protoplasmique déjà plasmolysée, dans une zone pariétale de la périphérie cellulaire ou bien encore vers le centre même de la cellule éprouvée. Les noyaux, dont la taille va en diminuant, se désagrègent et deviennent de moins en moins distincts ; ils finissent par perdre leur contour régulier et leur chromatine.

3° Zone de cytolyse :

Aux phénomènes de plasmolyse qui ont provoqué le rapprochement de toutes les enclaves cellulaires en une masse de plus en plus indistincte et ratatinée succède une phase de destruction granuleuse, de fonte généralisée, de mort définitive.

Ici les hyphes attaquent, dès le début, les premières cellules mésophylliennes avec une vigueur extrêmement brutale de sorte qu'ils déterminent leur plasmolyse et leur destruction immédiate avant même que puissent s'y organiser aucune réaction vis-à-vis de l'envahisseur.

Les plastes, le cytome et les noyaux se désagrègent en constituant avec les parois cellulaires des masses informes de teinte rouge; la dissolution, la fragmentation ou la vésiculisation du cytome s'effectuent instantanéme

Enfin, nos recherches microchimiques nous ont donné des résultats négatifs en ce qui concerne la détection des inclusions graisseuses au sein du cytoplasme de Blés résistants. Ce fait nous amène donc à conclure qu'il n'y a pas eu sécrétion de corps gras, sous l'action parasitaire de *Puccinia glumarum,* par les plastes seuls responsables de ce phénomène de métabolisme cellulaire : les processus d'altération étant trop brutaux pour que la sécrétion graisseuse ait eu temps de se produire. Ce résultat est tout à fait l'opposé de celui que nous avons pu obtenir dans le cas de Blés sensibles, cas où la sécrétion graisseuse est le fait fondamental, sécrétion considérable rejetée par les plastes dans le cytoplasme des cellules parasitées. Par conséquent, dans le Blé résistant la rouille n'arrive pas à emprunter au Blé la nourriture qui lui est spécifiquement nécessaire ; après avoir épuisé les réserves nutritives de son urédospore, le filament infectant meurt affamé.

Par contre, nous avons rencontré un phénomène nouveau chez le Blé résistant, phénomène que nous n'avons jamais pu signaler chez le Blé sensible et qui intéresse le vacuome : c'est la présence d'une précipitation considérable de chromatine sous forme de petites corpuscules métachromatiques dans la solution colloïdale du suc vacuolaire.

En effet, le vacuome contient une solution colloïdale du chromodium extrêmement dense ; cette solution colloïdale se précipite sous l'action des colorants vitaux et aussi de plusieurs fixateurs comme le bichromate de Potassium par exemple, en endochromidies nombreuses différentes de taille et d'aspect très variés, parmi lesquelles la forme sphérique domine. Cette nature constante du vacuome chez le Blé résistant rouillé pourrait bien avoir une signification physiologique intéressant les phéno-

mènes de résistance qu'il serait utile de chercher à préciser. Nous avons vu que la lutte qui s'est poursuivie entre l'hôte résistant et son parasite s'est terminée à l'avantage du premier : l'on voit le parasite se désorganiser et se vider de son contenu protoplasmique ; cette désorganisation ne peut guère être attribuée qu'à l'action des cellules hospitalisées ; il doit se produire une sorte de digestion intracellulaire s'exerçant sur le parasite. On serait donc tenté d'admettre ici un cas de Phagocytose analogue à ceux qui ont été signalés à propos des mycorhizes endotrophiques dont la présence a été reconnue chez un grand nombre de végétaux (Noël BERNARD, MAGROU, etc...)

Cependant, il convient d'avouer que le problème est troublant et il ne saurait être question actuellement de le résoudre ; nous ne pouvons que constater les faits sans pouvoir, malheureusement, les expliquer. En résumé, les tentatives d'infection du Blé résistant par *Puccinia glumarum* montrent successivement une première phase de développement prospère du mycélium au dépens des réserves de l'urédospore ; une deuxième phase de migration de ces réserves des parties âgées du mycélium qui se vident et deviennent vacuolaires vers les extrémités des filaments mycéliens, nous l'avons appelée aussi phase d'autophagie ; enfin troisième phase : mort du mycélium affamé.

Composés tanniques et résistance

Parmi les divers produits du métabolisme cellulaire ce sont peut-être les composés phénoliques auxquels il convient d'attribuer un rôle important dans certains phénomènes liés à la faculté pour un hôte de limiter l'infection parasitaire ou du moins de réaliser avec le parasite un équilibre quasi-symbiotique. A cet égard, nous appelons l'attention sur les recherches de COOK et TAUBENHAUS, qui ont amené ces savants à conclure que le tannin peut jouer, en effet, un rôle prépondérant dans les phénomènes de résistance aux maladies

des végétaux. Les quelques recherches que nous avons entreprises à cet égard sur quelques espèces de rouilles appartenant aux divers genres de la famille des urédinées et provoquant du rougissement anthocyanique des organes rouillés nous permettent d'admettre cette hypothèse formulée par Cook et son collaborateur. En effet, nous y assistons incontestablement à un processus d'élaboration considérable des composés phénoliques chez les organes rouillés. Alors comment ce phénomène d'élaboration provoqué par le parasitisme de rouilles peut-il s'expliquer ? Nous croyons qu'à l'heure actuelle encore personne n'est parvenu à nous renseigner d'une manière satisfaisante sur la nature aussi bien que des différentes propriétés chimiques de ces composés tanniques extrêmement complexes. Nous n'oserons donc tirer aucune conclusion précise de leur rôle dans les tissus rouillés. Cependant, l'élaboration très exagérée de ces inclusions phénoliques chez les plantes affectées par les rouilles produisant leur rougissement, d'une part, et leur accumulation dans le suc vacuolaire de Blé résistant rouillé, d'autre part, quelles que soient les lacunes de nos connaissances dans ce sujet complexe, nous laissent croire que tel métabolisme cellulaire ne saurait rester absolument indifférent aux phénomènes de la résistance. Il est donc permis, sans dépasser la portée des faits acquis, de pressentir qu'il sera un jour possible de mettre en évidence, les différentes constitutions chimiques ainsi que les caractères microchimiques de ces composés complexes, afin de pouvoir se prononcer alors avec plus de précision sur leur rôle principal dans les phénomènes de la résistance.

Conclusion générale

Nos observations ont porté comparativement sur l'effet de *Puccinia glumarum* sur les éléments cellulaires figurés dans la cellule normale d'un assez grand nombre de variétés de Blé offrant chacune à la rouille

jaune une inégale résistance : observations faites sur le vivant et parallèlement après emploi des méthodes dites mitochondriales.

Sans entrer ici dans le détail, les faits saillants observés dans nos recherches vérifient que résistance ou sensibilité sont fonction de la solidité ou de la fragilité des éléments cellulaires en particulier le plastidome. En effet, nous avons dit déjà que dans chaque Blé les chloroplastes réagissent d'une façon différente à l'infection du parasite : or dans le cas de Blé sensible, l'hôte se laisse envahir par le champignon en lui fournissant les aliments nutritifs qui paraissent indispensables à son existence et qui sont par excellence les graisses que les plastes lui sécrètent. Tandis que c'est le contraire qui se manifeste lorsqu'il s'agit du Blé réellement résistant : là, les tissus envahis opposent à l'envahisseur une résistance telle que celui-ci finit par succomber affamé ; ce moyen de défense résulte du fait que le Blé résistant ne fournit pas à la rouille les aliments qui lui sont néecssaires. En effet, les plastes ne sécrètent pas de graisse. Ce métabolisme, fort curieux d'ailleurs, nous l'avons parfaitement mis en évidence par le simple fait que nos recherches cytologiques ont montré la non sécrétion de corps gras aussi bien avant qu'après l'infection dans les tissus résistants, ainsi que leur présence seulement après l'infection au sein du cytoplasme des tissus sensibles et ensuite leur passage dans les filaments mycéliens de la rouille.

Or résistance et susceptibilité ne dépendent guère de caractères préexistants décelable chez la plante saine.

Donc l'agent décisif de la susceptibilité, c'est le plastidome; quant au vacuome, il ne paraît pas jouer un rôle actif dans la cellule rouillée du Blé sensible. Son rôle ne devient apparent que dans la cellule rouillée du Blé résistant d'où nous assistons à un phénomène d'élaboration de composés phénoliques sous forme de précipitation colloïdale dans le suc vacuolaire en quantité excessive : précipitation dites métachromatique.

En résumé, l'immunité est la conséquence d'une histolyse rapide de chloroplastes de la plage directement attaquée, d'une fonte graisseuse généralisée provoquant la destruction rapide des tissus infectés et la formation d'une plage nécrosée où le mycélium périt faute d'aliment.

La réceptivité est, au contraire, marquée par une longue suractivité des chloroplastes sécrétant, dans les cellules envahies, les substances graisseuses dont le parasite s'alimente à mesure.

BIBLIOGRAPHIE

Aide-Mémoire relatif à de nouvelles recherches sur la rouille des céréales

par le Professeur-Docteur **Jakob ERIKSSON**

Dispositions générales.

On ne peut tirer de ces recherches des résultats importants et fructueux qu'après les avoir poursuivies pendant plusieurs années au minimum pendant cinq ans (1).

I

Puccinia glumarum.

A. *Essais en plein champ.*

Sur de grandes parcelles de 90 m. sont cultivées de nombreuses sortes de Blés (Blés d'Hiver et de Printemps), ayant diverses origines. Des passages larges de 1/2 à 1 m. sont ménagés entre les parcelles. L'examen des parcelles des céréales doit être suivie avec précision durant tout la période de végétation, ainsi que pendant l'hiver, lorsqu'il n'y a pas de neige.

Voir : ERIKSSON, Getreideroste, p. 77.

B. *Stade de repos en hiver.*

Sur quelques parcelles, couvertes de sortes de Blé très sensibles à la Rouille jaune (telles que le Michigan Bronce) quelques jeunes plantes typiques (5 à 10) sont choisis à plusieurs reprises pendant l'hiver lorsque les conditions de dégel le permettent, afin

(1) Manuscrit rédigé en allemand sous le titre de *Promemoria für eine neue Untersuchung über die Getreideroste*, gracieusement adressé par l'auteur à M. Et. FOËX et traduit par celui-ci.

d'y rechercher la présence éventuelle d'un stade de champignon (mycélium ou mycoplasme) dans les tissus de la feuille. De petits fragments en sont fixés, inclus, coupés et colorés, en vue d'étude cytologique.

Voir : ERIKSSON, Vegetat Leben. I, p. 6.

C. *Stade uredo.*

a) Les pustules à urédo apparaissent-elles en automne sur les semis ? Dans le cas de l'affirmative, quand ? Et comment le champignon se propage-t-il ? Les premières pustules ont-elles pu avoir pour origine des pustules éventuellement présentes dans les parcelles de Blé déjà récolté ?

b) Quand (jour) et où (organe, portion d'organe) les premières pustules apparaissent-elles au premier printemps ou bien en été (apparition primaire) ? Sur Blés d'hiver? sur Blés d'été?

Voir : ERIKSSON, Entsteh, und Verbreit, d. Rost-krankheiten 1905, p. 1-26.

c) Les formes de champignons des Blés d'hiver et d'été appartiennent-elles à une seule et même race, ou bien peut-être à diverses races (strains) de l'espèce ?

Voir les nouveaux travaux américains par exemple : HUNGERFORD et OWENS : *Journal Agr. Res.*, 1923, p. 363 et s.

d) La principale éruption de la maladie se produit-elle en été à partir d'une ou de plusieurs pustules d'urédo observées plus tôt (février, mars, avril) dans le champ d'essai ou en dehors de celui-ci et à son voisinage, ainsi qu'on a été souvent conduit à l'admettre ? *Ceci doit être étudié avec précision.*

e) La distribution du champignon sur une parcelle attaquée d'une sorte de Blé très sensible doit être suivie d'une manière suffisante grâce à des observations effectuées tous les trois ou quatre jours.

Voir : ERIKSSON, Getreideroste, p. 170 et s.

f) Localisation des pustules primaires à urédospores. Pourquoi celles-ci commencent-elles seulement à la face supérieure de la feuille et à la face inférieure des glumes ?

g) Croissance des taches de Rouille.

Voir : ERIKSSON, Getreideroste, p. 185, etc.

h) Fixation, inclusion, etc. de lignes continues de pustules *primaires* à urédo, en vue d'effectuer des recherches cytologiques.

Voir : ERIKSSON, Vegetat Leben. II, III.

i) Comment le champignon parvient-il dans les grains ?

k) Germination des Urédospores. L'irrégularité de la germination. Ses causes ?

Voir : ERIKSSON, sur l'Origine, etc., p. 63 (1).

l) Entrée des filaments (tubes) germinatifs des Urédospores. La pénétration s'effectue-t-elle à travers les ouvertures stomatiques ? Procéder à des recherches cytologiques.

Voir : Marshall WARD, Histol. Ur. dispersa. Proc. R. Soc. 1903, p. 353 et s., et ERIKSSON. Res. Marschall WARD, Ark. Bot. 1903, p. 139 et s.

D. *Stade à téleutospores.*

a) Ce stade ne se présente-t-il jamais sur les jeunes plantes à l'automne de l'année de semis ?

b) Quand (jour) et où (organe, partie d'organe), les premiers groupes de téleutospores apparaissent-ils durant l'été de l'année suivante ? A la surface des feuilles ? Sur les gaines et les tiges? Sur des glumes ? Sur les grains ?

c) Suite de l'extension du stade à téleutospores vers le haut de la plante. Observations sur quelques individus (3-5) tous les cinq jours.

d) Structure des groupes de téleutospores dans les stades les plus jeunes et les plus âgés.

e) Epoque où les téleutospores atteignent leur maturité et deviennent capables de germer. Germent-elles normalement en automne ? Ou bien seulement au printemps après avoir hiverné à l'air libre ?

f) Cours de la germination. Dans le laboratoire, en air humide? A l'air libre sur ou à l'intérieur d'une terre humide? Où la germination s'effectue-t-elle le plus rapidement et le plus facilement? A quoi bon le revêtement des groupes de spores, si ce n'est à assurer une protection contre une germination trop rapide? Des fragments de paille et d'épis, qui portent des groupes de téleutospores, sont examinés une fois par semaine à la fin de l'automne ainsi qu'au début du printemps après la fonte des neiges.

g) Essais d'infection sur les Blés. Pour ces essais, on ne peut pas utiliser des plantes de Blé telles que celles qui ont été obtenues par culture effectuée à l'intérieur d'une maison (serre), parce que telles plantes restent si tendres et cassantes que les tissus sont, sous l'influence des liquides de fixation, si altérés, qu'on ne peut rien conclure relativement à la pénétration éventuelle des tubes germinatifs des sporidies.

Pour obtenir des plantes à consistance asesz ferme pour subir le traitement de fixation, il convient de rechercher dans un bois des places protégées et cependant découvertes (clairières), où on n'a pas pu constater l'existence de graminées portant de la Rouille. On y sème en pot un nombre suffisant de grains de Blé (3 grains dans chaque pot). Lorsque les plantes ayant cru ont atteint une grandeur suffisante, elles sont transportées avec des précautions propres à assurer une protection efficace contre une infection externe. Elles sont ensuite placées dans une serre où elles sont immédiatement utilisées pour l'inoculation.

Les inoculations doivent être effectuées avec un matériel qui doit se montrer capable de germer.

Pour chaque série d'infection, on choisit autant de plantes et on inocule autant de feuilles (gaines) qu'il est nécessaire pour effectuer au moins 10 inclusions, comportant 10 fragments de feuilles par inclusion.

Les plantes inoculées, en nombre requis, doivent être maintenues dans la serre jusqu'à ce que toutes les inoculations aient été effectuées. Seules deux ou trois plantes inoculées (pots) devront être, sitôt après les infections, rapportées dans les espaces

découverts (clairières) situés dans les bois, pour pouvoir se développer de nouveau dans les conditions les plus naturelles. Là, avec une très longue durée d'infection, on doit pouvoir obtenir un résultat évaluable, auquel on peut parvenir au bout d'environ deux mois.

On doit *nécessairement* présumer, qu'une infection *directe* par les téleutospores se produit dans les Blés, car autrement, l'extrêmement riche production de téleutospores, qui se manifeste en années de Rouille jaune, serait sans objet. Or, la nature n'a pas coutume d'être gaspilleuse.

Il est vraisemblable que les tubes germinatifs des sporidies pénètrent sous la forme plasmatique (Mycoplasme) dans les plantes et qu'ils vivent longtemps sous cette forme qui se maintient (jusqu'au moment de l'apparition des pustules primaires à urédospores). La difficulté d'éviter que des plantes inoculées soient atteintes par des matières infectieuses et de maintenir ces plantes dans des conditions naturelles de végétation au cours de la longue période d'incubation est propre à déranger le développement du champignon aussi bien que celui de la plante hôte.

Voir : ZUKAL, Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, Mat. Nat. Cl. Bd. 108, 1/7, 1899, sept. S. 17-18.

h) Fixer et inclure des fragments de feuilles inoculées au bout du premier, second, troisième, cinquième, septième, neuvième, onzième, treizième, quinzième, dix-septième jour. Opérer de même avec une plante de contrôle, non inoculée. Pratiquer des coupes au microtome et des colorations. Etudier la pénétration des tubes germinatifs des sporidies. Etudier le développement du champignon dans le mésophylle de la feuille.

Voir: ERIKSONN, Malvenrost K. Velt. Ak. Handl., Bd. 47, n° 2, Taf. 5.

i) Examiner les coupes au microtome. Suivre coupe par coupe toutes les phases de développement du champignon depuis le mycoplasme jusqu'au pseudoparenchyme. On remarque qu'il s'agit de pustules *primaires* non de pustules secondaires, qui sont nées des primaires par émission des urédospores.

Marshall WARD (1903) n'a pas compris cela et ses résultats tirés de l'examen des pustules secondaires sont considérés comme fournissant la preuve de l'inexactitude des résultats d'ERIKSSON. Cette erreur a été réfutée par ERIKSSON (Ark. Bot. 1903, p. 139, etc.), mais a été souvent exposée dans les travaux publiés depuis lors. De là, la principale origine des critiques ultérieures de la théorie du Mycoplasme.

Voir : ERIKSSON, Vegetat. Leben, I et II.

k) Diversité de sensibilité.

La sensibilité est-elle en relation avec la précocité ? Sur Blés d'hiver ? Sur Blés d'été ? Avec l'époque de l'ensemencement ? Avec les semis précoces ou avec les tardifs ? Avec les conditions atmosphériques ?

Quelles sont les causes réglant la diversité de sensibilité? Sont-elles d'ordre mécanique ? (Cuticule épaisse ?) Eléments cellulaires à parois épaisses, à l'intérieur de la feuille ? C'est peu vraisemblable. Peut-être la sensibilité est-elle réglée par des facteurs de nature chimique (enzymes).

l) **Années à Rouille et années sans Rouille.**

Quelle en est la cause ? Diversité des conditions de temps au printemps et au début de l'été ? Chaleur, lumière, électricité, etc.

Voir : ERIKSSON, Getreideroste, p. 171, etc.

m) Essais d'immunisation.

Par aspersion du sol de culture avec des solutions fungicides (solutions cupriques à diverses concentrations), on a, dans le cas du *Puccinia Malvacearum*, pu supprimer presque complètement le champignon pendant le temps où il se trouve dans le stade plasmatique (Mycoplasme). Ce n'est qu'à partir de cette époque (près Stockolm, fin juillet) que l'influence du traitement a cessé, parce que le champignon qui se trouvait dans un nouveau stade (germination de spores en filaments sporidifères) périt ; dès ce moment, la maladie s'est déclarée sous un état grave.

Voir : ERIKSSON, Leben der Malvenr pilzes K. Aâ. Handl. Bd. 62, n° 5, 1921, p. 53, etc.

Comment les champignons de la Rouille des céréales réagissent-ils vis-à-vis de traitement semblable du terrain de culture ? Au stade urédospore ? Au stade téleutospore ? Sur des plantes inoculées après l'inoculation ?

On doit choisir pour cet essai les sortes les plus sensibles de Blé et on doit poursuivre l'essai jusqu'à ce qu'on ait rencontré deux ou plusieurs années à Rouille. On emploie divers liquides fungicides.

Au cas où il serait possible d'obtenir quelques plantes de Blé dépourvues de Rouille, il conviendrait de multiplier ces plantes grâce à des cultures portant sur plusieurs années et ainsi au bout d'un certain temps de créer une variété de culture indemne.

n) N'y a-t-il pas diverses races (strains) parmi les diverses formes spécialisées? S'il en est ainsi quelle importance ont-elles?

Voir : HUNGERFORD et OWENS, *Journ. Agri. Res. v.* 25, 1923, p. 263, etc.

o) Essais de croisement et d'amélioration.

II

Puccinia graminis

D'une manière générale, même méthode que dans le cas de *Puccinia glumarum.*

a) Essais d'infection sur *Berberis* et sur *Mahonia.* Disposition comme dans I, D, G, seulement on peut élever les plantes de *Berberis* en serre (en pots), et on peut placer en serre tous les Berberis inoculés.

b) Fixation et inclusion (voir I, D, h). Vraisemblablement les tubes germinatifs des sporidies constituent dans la feuille de *Berberis* un mycélium *intracellulaire.*

c) Examiner des coupes au microtome, comment les spermogonies prennent naissance ? Ce sujet est encore inexploré.

d) Y a-t-il plusieurs races biologiques différentes (strains) dans les formes particulières spécialisées ? Présentent-elles une importance pratique ?

Voir : STAKMAN, LEVINE et LEACH, *Journ. Agr. Res. v.* 16, 1919, p. 103, etc. — *Univ. Minnesota Agr. Exp. St. t. Bull.* 8, 1922, etc. ; et BRIERLEY, *Journ. Agr. Res. v.* 24, 1923, p. 1013, etc.

III

Puccinia dispersa

D'une manière générale, même méthode d'étude que dans le cas de *Puccinia glumarum.*

En outre, effectuer des recherches sur les stades à spermogonies et à écidies suivant les méthodes exposées en II, a, b, c.

IV

Puccinia triticina

D'une manière générale, même méthode d'étude que dans le cas de *Puccinia glumarum.*

a) Y a-t-il un stade écidien sur les espèces de *Thalictrum ?*

Voir : JACKSON and MAINE, *Journ. Agric. Res. sol.* 22, 1921, p. 161, etc.

V

Puccinia coronifera

D'une manière générale même méthode d'étude que dans le cas de *Puccinia glumarum.*

Examen des stades spermogoniens et écidiens suivant les méthodes exposées en II, a, b, c.

INFORMATION

CONGRES POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
LYON

1° Le 50e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

Pendant la dernière semaine du mois de juillet 1926 se tiendra à Lyon le Congrès annuel de l'Association française pour l'Avancement des Sciences. Ce Congrès est le 50e de cette grande Association dont la première réunion s'est tenue à Bordeaux en 1872. C'était au lendemain de la guerre et l'Association venait de se fonder pour apporter à notre pays épuisé le secours de la science.

Le 50e Congrès mettra en lumière tous les résultats obtenus, montrera à quelle hauteur est parvenu l'esprit scientifique et révèlera les bienfaits qu'il a répandus dans tous les domaines de l'activité.

Ce Congrès sera présidé par M. Alfred LACROIX, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences. Son Secrétaire général est le Docteur Jean VERNE, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. Il groupera autour des plus éminentes personnalités françaises et étrangères tous les hommes curieux des méthodes de recherche et des réalisations techniques.

Le Comité Lyonnais chargé de l'organisation du Congrès réunit sous la présidence de M. HUGOUNENQ, Doyen Honoraire de la Faculté de Médecine, une pléiade de personnalités officielles, de savants et d'industriels. Il a choisi pour Secrétaire Général M. A. OFFRET, Professeur de Minéralogie à la Faculté des Sciences de Lyon.

Désirepx d'assurer l'union plus que jamais nécessaire et la collaboration efficace des hommes de laboratoire et des hommes d'action, les organisateurs du Congrès ont décidé de compléter leurs travaux scientifiques par une vaste Exposition qui sera une manière de synthèse et de mise au point de tous les progrès réalisés dans les multiples domaines de la technique.

2° Rôle de l'Exposition

Cette Exposition se tiendra du 24 juillet au 1er août dans le grand Palais de la Foire Internationale de Lyon. Cet édifice unique au monde par l'ampleur de ses proportions et la méthode de

sa disposition se prête à souhait à une manifestation de ce genre.

Les Exposants y trouveront des itnstallations confortables, de véritables magasins qui abriteront sans risque les appareils les plus délicats, et où l'abondance de la lumière et de la force motrice permettra toutes les démonstrations.

Cette Exposition connaîtra le même succès que l'Exposition d'Electrification Rurale qui s'est déroulée dans le même cadre en 1924. Les participants pourront présenter leurs nouveautés, leurs appareils et leurs produits aux congressistes venus de toute la France et des pays étrangers. Ils s'adresseront à un public non seulement de savants mais d'éducateurs qui sont des propagandistes actifs et désintéressés.

Ils rencontreront aussi à Lyon un public nombreux et attentif : la Ville de Lyon avec son Université, ses Ecoles techniques, ses laboratoires, ses usines sans nombre a toujours tenu dans la Technique et dans l'Industrie une place d'honneur. Ville de travail et de savoir, elle ne peut manquer de s'intéresser utilement à tous les porgrès de la science et de l'industrie.

Enfin, l'Exposition pour l'Avancement des Sciences profitera de toute la clientèle nationale et internationale qui connaît et pratique régulièrement le chemin de la Foire Internationale de Lyon. La Foire de Lyon, en effet, n'a pas seulement coutume d'offrir aux visiteurs qui lui viennent des cinq parties du monde, des matières premières, des machines et des produits fabriqués. Elle leur présente également des suggestions et des méthodes; elle st, selon le mot de son Président d'Honneur, Edouard HERRIOT, « Un Laboratoire ».

Pour toucher cette clientèle les organisateurs de l'Exposition préparent l'édition d'un cataglogue des participants. Ce document sera le répertoire des industries françaises qui travaillent au développement de la science. Il montrera au loin que notre Pays ne le cède en rien aux autres dans le domaine de la recherche industrielle et que, sur plus d'un point, il joue lui aussi son rôle historique d'innovateur.

Ce catalogue est un document qui, jusqu'alors nous manque. Il constituera un moyen de publicité sans précédent.